

**FORTALECIMIENTO DE LA COMPETENCIA LECTORA Y ESCRITORA, A
TRAVÉS DEL CONCEPTO DE CAMBIO QUÍMICO**

NADIA CATALINA GARZÓN GUTIÉRREZ

UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA

Facultad de Ciencias de la Educación

Maestría en Educación en la modalidad de profundización

BOGOTÁ D. C., 2018

**FORTALECIMIENTO DE LA COMPETENCIA LECTORA Y ESCRITORA, A
TRAVÉS DEL CONCEPTO DE CAMBIO QUÍMICO**

NADIA CATALINA GARZÓN GUTIÉRREZ

Proyecto presentado para optar al título de Magister en Educación

Asesor

Freddy Enrique Castro Velásquez

UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA

Facultad de Ciencias de la Educación

Maestría en Educación en la Modalidad de Profundización

BOGOTÁ D. C., 2018

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1 DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL.....	3
1.1 Análisis del contexto institucional.....	7
1.2 Identificación de necesidades y problemas en la enseñanza - aprendizaje.....	9
2 PROBLEMA GENERADOR	11
2.1 Problema generador de la intervención	11
2.2 Delimitación del problema generador de la intervención.....	12
2.3 Pregunta orientadora de la intervención	14
2.4 Hipótesis de acción	14
2.5 Referentes teóricos y metodológicos que sustentan la intervención	14
2.5.1 Referentes epistemológicos.....	14
2.5.2 Referentes disciplinares.....	17
3 RUTA DE ACCIÓN	19
3.1 Objetivo de la intervención.....	19
3.2 Propósitos de aprendizaje	19
3.3 Participantes.....	20
3.3.1 Población objeto	20
3.4 Estrategia didáctica y metodológica	21
3.5 Planeación de actividades	24

3.6	Instrumentos de evaluación de los aprendizajes	25
3.7	Cronograma	28
4.	ANÁLISIS Y RESULTADOS	29
4.1	Descripción de la intervención	29
4.2	Reflexión sobre las acciones pedagógicas realizadas	31
4.2.1	Conocer las ideas previas de los estudiantes.....	31
4.2.2	Debatir sobre las implicaciones de la química.....	32
4.3	Sistematización de la práctica pedagógica en torno a la propuesta de intervención ..	35
4.3.1	Instrumentos de recolección de datos.....	35
4.3.2	Resultados	36
4.3.3	Comprensión lectora y producción textual.....	36
4.3.3.1	Uso adecuado del lenguaje químico	36
4.3.3.2	Análisis de textos aplicados.....	39
4.3.4	Comprensión del concepto de cambio químico.....	45
4.3.4.1	Ideas previas.....	45
4.3.4.2	Cálculos estequiométricos.....	50
4.3.5	Estrategias empleadas en el aprendizaje de las reacciones químicas.....	54
4.3.5.1	Planeación y flexibilidad en el aula.....	54
4.3.5.2	Diseños experimentales en el aula.....	54
4.3.5.3	Afectividad en el aula.....	57
4.3.5.4	Cuando nunca es suficiente.....	58

4.4	Evaluación de la propuesta de intervención	59
4.5	Apuntes finales	64
4.5.1	Conclusiones	64
4.5.2	Recomendaciones.....	66
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	67
5.1	Justificación de la proyección.....	67
5.2	Plan de acción.....	67
5.3	Cronograma	70
	REFERENCIAS	72
	ANEXOS.....	78

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. Malla modificada.....	80
ANEXO 2. Unidad didáctica.....	85
ANEXO 3. Matrices de evaluación.....	164
ANEXO 4. Instrumento de identificación de ideas previas.....	168
ANEXO 5. Diario a campo.....	172
ANEXO 6. Encuesta a estudiantes.....	173


LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Momentos de la clase IED Sabio Mutis.....	6
Tabla 2. Aspectos relevantes de la resolución de problemas y la ECBI.....	24
Tabla 3. Resumen de actividades de la secuencia didáctica.....	25
Tabla 4. Ejemplo de matriz de evaluación para exposiciones.....	26
Tabla 5. Cronograma de implementación.....	28
Tabla 6. Conos evaluados en pre test sobre reacciones químicas.....	45
Tabla 7. Aciertos y errores más frecuentes de los estudiantes en el pre test.....	45
Tabla 8. Resultados del post test.....	49
Tabla 9. Cronograma institucional de actividades año 2018.....	72

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Reacciones químicas. Tomado de quimicamoralba.com.....	18
Imagen 2. Respuesta de los estudiantes a un ejercicio de estequiometria.....	38
Imagen 3. Producción textual de estudiantes.....	40
Imagen 4. Comparación de texto 1 y 2 de diferentes grupos.....	41
Imagen 5. Respuesta de los estudiantes ante la cuestión ¿Qué es una reacción química?	44

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN – RAE

	Resumen Analítico en Educación - RAE
	Página 1 de 5
1. Información General	
Tipo de documento	Tesis de grado
Acceso al documento	Universidad Externado de Colombia. Biblioteca Central
Título del documento	Fortalecimiento de la competencia lectora y escritora, a través del concepto de cambio químico.
Autor(a)	Nadia Catalina Garzón Gutiérrez
Director	Freddy Enrique Castro Velásquez
Publicación	Biblioteca Universidad Externado de Colombia
Palabras Claves	Secuencia didáctica, competencias comunicativas, cambio químico, diseños experimentales.

2. Descripción
<p>El documento expone el proceso de elaboración de una secuencia didáctica para el fortalecimiento de las competencias lectora y escritora, a través del concepto de cambio químico. La aplicación de la secuencia didáctica se realizó en el grado décimo de la Institución Educativa Departamental Sabio Mutis de La Mesa Cundinamarca. Incluye un diagnóstico institucional, identificación de necesidades en el proceso de enseñanza aprendizaje, recopilación de resultados, análisis, conclusiones y recomendaciones sobre la pertinencia de la intervención en el aula.</p>

3. Fuentes

- Arcila, P., Mendoza, Y., Jaramillo, J., & Cañón, O. (2009). Comprensión desde el significado de Vygotsky, Bruner & Gergen. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/679/67916261004/>
- Caamaño, A. (2005). Trabajos prácticos investigativos en química en relación con el modelo atómico-molecular de la materia, planificados entre un diálogo estructurado entre profesor y estudiantes. *Educación química*, 16(1), 10-19. Recuperado de educacionquimica.info/include/downloadfile.php?pdf=pdf831.pdf
- Chang, R. (1992). Química. Editorial Mc Graw Hill. Cuarta edición. España.
- Campanario, J. & Otero, J. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 18(2), 155-169. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21652/21486>
- Furió, C. y Furió, C. (2000). Dificultades conceptuales y epistemológicas en el aprendizaje de los procesos químicos *Educación Química* 11 [3] pp 300-308.
- Gómez, M. y Sanmartí, N. (1999). Reflexiones sobre el lenguaje de la ciencia y el aprendizaje. *Educación Química*, 11(2), 266- 273.
- Ministerio de educación Nacional (MEN) (2004). *Estándares Básicos de Aprendizaje en Ciencias*, (p.p 96). Recuperado de http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf3.pdf
- Petrucci, R., Harwood, W., Herring, F. (2003). Química General. Recuperado de www.fiuxy.net › Fiuxy › Descargar › eBooks Gratis

4. Contenidos

El documento se compone de cinco partes en las que se encuentra el capítulo I, denominado *diagnóstico institucional*, que da cuenta de los resultados obtenidos tras realizar el análisis del contexto institucional, identificar las necesidades educativas del colegio IED Sabio Mutis de La Mesa Cundinamarca y en particular en el área de Ciencias Naturales.

El capítulo II *problema generador*, se refiere a problema que orienta la intervención, en él se presenta la delimitación correspondiente al área ya mencionada y se plantea la pregunta orientadora, así como la hipótesis de acción, todo acompañado de referentes teóricos y metodológicos que orientan la intervención.

En el capítulo III se encuentra la *ruta de acción* que corresponde a la presentación de la propuesta de intervención cuyo diseño incluye: objetivos de la intervención y de aprendizaje, estrategias didácticas, actividades, instrumentos de evaluación de los aprendizajes y cronograma de aplicación.

El *análisis de resultados* corresponde al capítulo IV, que inicia con la reflexión de las acciones pedagógicas realizadas, continúa con la sistematización de los datos recolectados y su respectivo

análisis, que muestran los resultados obtenidos, conclusiones y recomendaciones.

Para finalizar, se incluye el capítulo V, *recomendaciones*, en el que se presenta una propuesta de proyección de la intervención pedagógica, tanto para el área de ciencias naturales, como para la institución.

5. Metodología

Inicialmente se realizó un diagnóstico institucional, que sirvió de sustento para identificar las necesidades educativas de la institución y la asignatura de química en grado décimo, se procedió a diseñar una secuencia didáctica que abordara la problemática identificada. Ésta consistió en la planeación de catorce sesiones de dos horas cada una, en las que se emplearon diversas estrategias didácticas para abordar el tema de cambio químico. Una vez se programó la secuencia, se implementó en una población de 26 estudiantes.

El tiempo de aplicación fue de aproximadamente dos meses, durante los cuales se recogieron datos por medio de instrumentos como diarios de campo, encuestas a estudiantes, grabación de videos entre otros y se realizó el análisis de los datos recolectados con el fin de evaluar la pertinencia de la secuencia diseñada y el impacto que tuvo sobre los estudiantes y la institución.

Con el fin de dar continuidad al trabajo iniciado con la intervención, se diseñó un plan de trabajo que continúe fortaleciendo los procesos de mejora en las prácticas de aula en la institución y contribuya a aminorar las dificultades que persisten tras la intervención.

6. Conclusiones

Por el tiempo empleado durante la intervención, así como el tamaño de la población muestra, el presente trabajo no pretende emitir ninguna generalización, sin embargo, se puede dar cuenta de algunos avances significativos en aspectos como:

- Fomento de competencias comunicativas a través de actividades que incluyeron textos aplicados y argumentación de situaciones problema.
- Se generó mayor interés y participación de los estudiantes por medio de diseños experimentales en clase, el análisis de resultados y discusiones en clase fortalecieron el respeto por los demás y su capacidad para resolver problemas.
- Se fortalecieron competencias científicas procedimentales por medio de montajes experimentales, mediciones, registro e interpretación de datos, elaboración de predicciones y análisis que permitieron a los estudiantes, recrear el conocimiento de forma significativa, lo cual les facilitará aplicarlo a nuevas situaciones.
- Aprender a planear exhaustivamente las clases, fue una invitación a continuar procesos de formación continua, que brindaron aprendizajes durante el diseño de la propuesta y originaron reflexión permanente de la práctica para validar las estrategias trabajadas y reorientar los procesos cuando fue necesario.

Fecha de elaboración del

Resumen:

17

11

2017

INTRODUCCIÓN

Repensar las propias prácticas es una tarea que con frecuencia cuesta mucho trabajo a los docentes, admitir que hay cosas que se pueden hacer mejor, o incluso algunas que no se hacen bien, es un punto álgido que requiere de atención para fortalecer la labor docente y mejorar los niveles de aprendizaje en los estudiantes.

Transformar la praxis en educación es una demanda de la sociedad actual. Algunos contenidos no se modifican a lo largo del tiempo, pero quienes los aprenden y enseñan sí. Las aulas son objeto de interacciones (con la sociedad, entorno, política, etc.) que imprimen huellas y dan identidad a cada una de ellas, por lo que los docentes estamos llamados a adecuar nuestro quehacer a las nuevas necesidades de los estudiantes, de modo que la construcción del conocimiento, derive de un proceso que les garantice desempeñarse eficientemente en nuevos contextos y se alcancen altos niveles de calidad educativa.

La revisión de los resultados en pruebas objetivas de los años 2015 y 2016 en la IED Sabio Mutis permitió reconocer algunos procesos que pueden considerarse buenas prácticas educativas, y cuáles de ellos definitivamente requerían de intervención. En el resultado del diagnóstico institucional realizado, se identificó como problemática principal la escasa comprensión lectora y producción textual de los estudiantes del colegio, hecho que motivó la elaboración de una secuencia didáctica que pretende introducir el concepto de cambio químico a través de actividades, cuya intención es que los estudiantes sean capaces de

explicar lo que sucede, a nivel macroscópico y microscópico en las sustancias cuando reaccionan y aminorar la dificultad antes mencionada.

El presente informe es el resultado de cuatro momentos. El primero de ellos se refiere al diagnóstico que se hizo en la institución, constituye la base para el reconocimiento del contexto y la toma de decisiones. Un segundo momento en el que se planearon estrategias dirigidas a la optimización de los procesos educativos y la resolución de las problemáticas identificadas. El tercer momento incluyó la aplicación de las estrategias desarrolladas a través de una intervención en el aula. Por último, se realizó el análisis de los resultados obtenidos a fin de evaluar la pertinencia de la intervención y considerar su sostenibilidad a futuro dentro de la institución.

1 DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL

La IED Sabio Mutis se encuentra ubicada en el municipio de La Mesa Cundinamarca, a 54 km al sur oeste de la ciudad de Bogotá. Cuenta con 5 sedes rurales: Alto de Flórez, San Esteban, Lagunas, Lagunas Nuevas y Santa Bárbara. Todas ellas ubicadas en veredas del mismo nombre y en dirección sur del municipio. La sede principal se localiza en el área urbana.

La institución desarrolla actividades académicas en calendario A con jornada mañana. El servicio educativo se presta en niveles de Preescolar (48 estudiantes), Básica Primaria (primero a quinto, 339 estudiantes), Básica Secundaria (sexto a noveno, 187 estudiantes) y Media (décimo y once 90 estudiantes).

El colegio se enmarca en un modelo pedagógico constructivista con enfoque en aprendizaje significativo, que propone una visión social de este modelo, en la que los estudiantes construyen significados, actuando en un entorno estructurado e interactuando con otras personas de forma intencional (Serrano y Pons, 2011). Una de las metas de la institución es generar un impacto positivo en el municipio de La Mesa, que genere progreso en la comunidad a través de un modelo en el que el estudiante transforme sus propias estructuras cognitivas, como resultado de la incorporación de nuevos conocimientos que no se adquieren copiando la realidad, sino que se modifican durante el propio acto de aprender (Serrano y Pons, 2011).

El proceso de aprendizaje de los estudiantes está mediado por el docente, que es facilitador, motivador y contribuye a la construcción de nuevos saberes y habilidades de pensamiento y razonamiento. Según Díaz, Vergara y Carmona (2011), algunas de las funciones del docente dentro del modelo constructivista se centran en identificar los procesos de pensamiento de los estudiantes, reconocer sus conocimientos previos frente a una temática, diseñar estrategias de aprendizaje a partir de su diagnóstico y determinar los contenidos a desarrollar de manera que sean motivantes para ellos. Esto es posible gracias al rol activo de los estudiantes que trabajan de manera individual o en grupo, potenciando su pensamiento lógico, crítico y propositivo frente a su realidad, siendo así agentes de cambio y mejoramiento constante.

El enfoque de aprendizaje significativo se basa en la idea de Vygotsky (1995) sobre los significados, como las representaciones que construye el educando por medio de signos expresados a través del lenguaje, que le permiten llegar a una contextualización y lograr la autorregulación. Se nutre además de las funciones que menciona Bruner (2000) citado por Arcila, Mendoza, Jaramillo y Cañón (2009) sobre los significados que sirven como mediadores entre la cultura y el hombre, ya que, si el hombre no construye estos significados, no puede ser parte de ella. Por último, la función de los significados es favorecer la inclusión ya que en la medida que se construyen, deconstruyen y co-construyen en la relación, cualquier tipo de significado es válido. Además, favorece la construcción del sentido y mantiene unida a la comunidad (Gergen, 1996).

De acuerdo al modelo establecido por la institución se definen los perfiles para estudiantes y docentes contenidos en el PEI así:

Perfil del docente:

- Orienta, aconseja y es facilitador en su quehacer pedagógico.
- Fortalece la personalidad de sus educandos.
- Es comprometido con la comunidad educativa.
- Crea e investiga nuevos conocimientos.
- Valora y estimula a sus estudiantes.
- Despierta interés por la investigación y uso de tecnologías.
- Proyecta con amor y vocación su trabajo.
- Dinamiza una educación pedagógica actualizada.
- Lidera con calidad humana.

Perfil del estudiante:

- Sentido de pertenencia.
- Cuidado por la naturaleza.
- Disposición por el aprendizaje.
- Ser una persona integral con valores, principios éticos y morales.
- Buen uso de recursos tecnológicos.
- Seres competentes en el campo laboral.
- Creativos con identidad cultural.

El modelo implementado por la institución propone seis momentos (exploración, toma de contacto, construcción pedagógica, trabajo personal o grupal, puesta en común y cierre de la clase), que sugieren una metodología para los docentes, las actividades son programadas de forma autónoma. A continuación se describe los momentos de la clase.

Tabla 1. Momentos de la clase IED Sabio Mutis.

MOMENTO DE LA CLASE	OBJETIVO
1. EXPLORACIÓN	Determinar las ideas previas de los estudiantes mediante actividades de indagación.
2. TOMA DE CONTACTO, HOMOGENIZACIÓN DE CONTENIDOS	Socializar preconceptos para que el docente establezca un punto de partida en común para todos.
3. CONSTRUCCIÓN PEDAGÓGICA DE CONCEPTOS	Desarrollar conceptualmente un tema por medio de estrategias planeadas por el docente.
4. TRABAJO PERSONAL O GRUPAL	Aplicar el aprendizaje nuevo de los estudiantes por medio de talleres, guías de trabajo o actividades prácticas.
5. PUESTA COMÚN	Socializar conceptos para integrar pre-saberes con el nuevo conocimiento, que garanticen la construcción de significados.
6. CIERRE	Evaluar cada una de las etapas de manera que exista evidencia del proceso realizado por los estudiantes.

A partir de la evaluación anual institucional basada en la GUÍA 34 del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2008), la institución realiza mejoramiento continuo en los componentes de gestión de aula y seguimiento académico, haciendo modificaciones en las relaciones de aula, por medio del diseño e implementación de acciones para contrarrestar las debilidades evidenciadas. Todo proceso educativo debe conducir a resultados, es por ello que la institución basa su evaluación en procesos formativos en los que se evalúan

componentes conceptuales, procedimentales y axiológicos, se entiende así la evaluación de manera procesual, en la que se recogen continua y sistemáticamente datos del funcionamiento propio de la institución, sus programas y los aprendizajes de los alumnos (Serrano, 2012). El presente diagnóstico hizo parte de este proceso de evaluación, como se muestra a continuación.

1.1 Análisis del contexto institucional

Teniendo en cuenta el Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE) y los resultados de las Pruebas Saber 2015, se evidenció que la básica primaria en el área de matemáticas y lenguaje presentó dificultad en el componente *progreso*, en la primera, los estudiantes presentaron bajo dominio en la competencia de razonamiento y en la segunda, los estudiantes mostraron deficiencia en las competencias escritora y lectora.

En básica secundaria los estudiantes mejoraron en el nivel avanzado y disminuyeron la insuficiencia. Un bajo porcentaje de los estudiantes tuvo dificultad en la competencia de razonamiento en el área de matemáticas y escaso rendimiento en las competencias lectora y escritora del área de lenguaje.

En la Media los estudiantes mejoraron en el nivel satisfactorio, sin embargo, registraron 7% de insuficiencia, dato que representa retroceso con respecto a los resultados del año anterior.

Tras analizar los datos de las pruebas externas se identificaron algunas falencias frente a las prácticas de aula por medio de charlas informales con los estudiantes, aplicación de encuestas a docentes para identificar el modelo pedagógico que cada uno empleaba en sus

clases, cuestionarios a los estudiantes entre otras. Tras analizar los datos obtenidos, se encontró que:

- Las actividades propuestas se basan en talleres que no necesariamente desarrollan habilidades de lectura, escritura y argumentación.
- Algunas de las temáticas abordadas no tienen aplicación cercana al contexto de los estudiantes por lo que no son significativas.
- La planeación de las clases se desarrolla sin tener en cuenta los intereses de los estudiantes por lo que no hay motivación por aprender, debido a que cada docente es autónomo en la ejecución de las actividades propuestas.
- Se conocen las dificultades de las asignaturas y se diseñan planes de mejoramiento, sin embargo, no hay seguimiento que permita verificar su efectividad. No se cuenta con espacios de socialización y retroalimentación.
- Se observa ausencia de actividades donde los estudiantes produzcan textos que los conduzcan a la crítica y reflexión. No hay énfasis en producción textual.
- En la práctica pedagógica no se tiene en cuenta al núcleo familiar para fortalecer el acompañamiento de las actividades académicas de los estudiantes.
- Algunos contenidos propuestos son aislados e independientes de las demás áreas, por ende desatiende el trabajo interdisciplinar. No hay trabajo en equipo, cada docente trabaja sin crear vínculos interdisciplinarios.

- La labor docente en la mayoría de los momentos está enfocada a la enseñanza y no en los aprendizajes.

La institución en los años 2015 y 2016 mostró con los resultados del (ISCE), que hay alto desempeño en las cuatro áreas de gestión: PROGRESO, DESEMPEÑO, EFICACIA Y AMBIENTE ESCOLAR, esto generó buen impacto a nivel institucional y municipal, donde la institución se ubicó en los primeros lugares a nivel departamental y nacional. En el plan de mejoramiento continuo se plantearon estrategias como: reestructuración de los criterios de evaluación, los instrumentos para la planeación bimestral de las clases, la implementación de pruebas tipo SABER bimestrales, planes de mejoramiento para los estudiantes que presentan dificultades durante el periodo y dotación de recursos pedagógicos para la enseñanza en las sedes y grados de la institución.

1.2 Identificación de necesidades y problemas en la enseñanza - aprendizaje

Pese a que el estudio realizado durante el diagnóstico se basó en las áreas de lenguaje y matemáticas, como generalidad se observó una marcada necesidad de fortalecer procesos de comprensión lectora y producción textual desde todas las áreas del conocimiento.

Teniendo en cuenta que el plan de estudios es elaborado de manera autónoma por el cuerpo de maestros de la institución, de conformidad con los Lineamientos Curriculares (MEN, 1998), Estándares de Competencias (MEN, 2004), Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) (MEN, 2015) y sistema de evaluación de los estudiantes establecido por el MEN, se procedió a reformular las mallas curriculares de manera que se integraran

aspectos cognitivos, de competencias, pedagógicos, evaluativos y de recursos que antes se contemplaban por separado (Ver ANEXO 1). Adicionalmente, se hizo un estudio reflexivo acerca de los temas fundamentales para las áreas básicas de conocimiento, y aprovechando que hay maestrantes en las cuatro áreas básicas, se consolidó una programación que incluyera actividades significativas, objetivos alcanzables y mecanismos de evaluación que apuntan principalmente, a atender la necesidad de mejorar la comprensión y producción textual.

2 PROBLEMA GENERADOR

2.1 Problema generador de la intervención

Comprender un texto no se reduce al simple ejercicio de conocer un símbolo, saber pronunciarlo y descifrar su significado, implica una serie de procesos cognitivos, relacionales y de intereses por parte del lector. Como menciona Ramos (2013), “lo importante en la lectura no es la descodificación literal del texto en sí, sino la capacidad de los alumnos para establecer relaciones entre los conceptos que se expresan en ese texto, y los conocimientos adquiridos en otras situaciones” (p. 41).

Entender lo que se lee es una habilidad necesaria para la vida, por lo que debe desarrollarse desde los primeros años de escolaridad. Sin embargo, tras el diagnóstico realizado en la institución, se encontró que los resultados en pruebas externas e internas, indican falta de comprensión lectora y por consiguiente, desempeño bajo en áreas básicas del saber que requieren del desarrollo de dicha habilidad. Según Silva (2014), al no comprender lo que se lee se construye una barrera para aprender, ya que la forma por excelencia en que se entregan los contenidos es por medio del lenguaje escrito (libros, páginas web, u otros soportes).

Al analizar los datos obtenidos en pruebas SABER en los grados de educación básica y media, se observó que la principal dificultad se focaliza en la escasa comprensión lectora y habilidad para producir textos, por lo que el grupo de maestrantes conformado por seis

docentes, decidió diseñar una serie de actividades desde las áreas de su especialidad, que promuevan la adquisición de habilidades en comprensión, interpretación y producción de textos de manera crítica, promoviendo en los estudiantes el hábito de la lectura y escritura, y la necesidad de expresar sus observaciones y opiniones de manera argumentada.

2.2 Delimitación del problema generador de la intervención

Las ciencias naturales, como todas las disciplinas, han desarrollado un lenguaje específico para explicar fenómenos que requiere de términos especializados. En mi práctica, he notado que esta especificidad retórica y textual representa una dificultad para los estudiantes, que desconocen cómo abordar una situación problema por el hecho de no comprender algún término, no relacionarlo con lo que ven en su entorno, o no ser capaces de generar modelos mentales aplicados a la situación. “En el proceso de aprender ciencias se tienen que aprender nuevas palabras, nuevas estructuras gramaticales, es decir, es como aprender otro idioma” (Márquez, 2005, p. 28)

Cuando se asigna la tarea de escribir un texto en el área de lenguaje, y se pide al estudiante contar la trama de una película, o describir los hechos de una guerra, los chicos recurren al lenguaje que conocen, empleando la narrativa. En ciencias naturales mientras tanto, cuando se pide escribir, lo que solicita en realidad es dar una explicación, elaborando un informe, proponiendo un modelo o interpretando una situación. La escritura en ciencias es en sí misma, una construcción que busca conocer el porqué de un hecho. Cuando se pide a un alumno explicar algo, se le está pidiendo que traduzca aquello que ve, en una interpretación teórica; es decir, en algo que no ve (Márquez, 2005).

En los Lineamientos Curriculares para las Ciencias Naturales del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 1998), se establecen como objetivos del área, desarrollar un conocimiento científico básico en el que se privilegie el pensamiento lógico, la argumentación escrita y oral, la experimentación, el uso de la información científica y la apropiación del lenguaje de la ciencia y la tecnología. A esto se le suma la necesidad de alcanzar los estándares básicos de aprendizaje en grado décimo, que indican que al finalizar el año escolar el estudiante estará en capacidad de relacionar la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico. Por lo anterior, se procede a diseñar una estrategia que contribuya a reducir las deficiencias en competencias lectoras a través del aprendizaje del concepto de cambio químico.

Comprender las transformaciones que tienen las sustancias a nivel molecular, y su capacidad de cambiar reacomodándose para dar origen a otras nuevas, es una de las metas de aprendizaje de los Estándares. Identificar cambios químicos en la vida cotidiana y el ambiente, emplear modelos para explicarlos y relacionar este conocimiento con las reacciones que ocurren en el cuerpo humano, constituyen saberes fundamentales para entender la naturaleza de las sustancias y su condición cambiante.

Lo anterior, obedece a la necesidad de articular la propuesta de intervención con el desarrollo de la programación curricular en la institución, que para el segundo bimestre escolar incluye la temática de reacciones químicas y. Por lo que se incluyeron en la

propuesta temas que abarcaran una de las ideas más importantes en el aprendizaje de esta disciplina, en este caso, las reacciones químicas.

2.3 Pregunta orientadora de la intervención

¿Cómo mejorar los niveles de comprensión lectora y producción textual en la IED Sabio Mutis empleando el concepto de cambio químico como eje orientador?

2.4 Hipótesis de acción

Es posible contribuir desde el área de Ciencias Naturales, al desarrollo de competencias lectoras y escritoras en estudiantes de grado décimo, a partir de una secuencia didáctica sobre cambios químicos.

2.5 Referentes teóricos y metodológicos que sustentan la intervención

2.5.1 Referentes epistemológicos

Día a día ocurren cambios en los objetos, los alimentos, las sustancias y los materiales que nos rodean, los niños y jóvenes buscan dar respuesta a todo aquello que ocurre a su alrededor, sin embargo, algunas de las explicaciones que construyen resultan equivocadas y alejadas de los conceptos aceptados científicamente. Si bien las ideas previas de los estudiantes son el punto de partida del proceso de enseñanza-aprendizaje en ciencias naturales, en ocasiones son una dificultad para entender la realidad de las transformaciones de la materia.

Comprender el comportamiento de los átomos cuando hay una reacción es un aprendizaje bastante importante en la química, pues permite explicar las propiedades de algunas sustancias, sus afinidades, comportamiento y hasta su apariencia. Una de las

mayores dificultades que reporta la literatura en el aprendizaje de las reacciones químicas es la visión macroscópica que los estudiantes tienen de la materia (tratar de explicar todo por lo que se puede ver), olvidando por completo el nivel microscópico desde el que se pueden explicar las transformaciones químicas. (Furió y Furió, 2000).

En un estudio realizado por Anderson (1990) citado por Furió y Furió, (2000, p. 304), se encontraron gran variedad de modelos mentales alternativos de estudiantes suecos de 12 a 16 años, cuando se indagó sobre procesos que implicaban cambios químicos. Algunos de estos modelos o concepciones alternativas son:

- a) “El cambio químico concebido como desaparición de productos donde muy pocos estudiantes hacen mención de los gases de escape.”
- b) “La reacción química imaginada como un desplazamiento de materia, donde los componentes del reaccionante desaparecen del material original y aparecen en otro lugar.
- c) “Una tercera categoría de reacción química es la modificación en la que el material varía su apariencia pero sigue manteniendo su identidad. Cambia, sin embargo, alguna de sus propiedades iniciales (aspecto, color, etcétera).”
- d) “El proceso químico como transmutación del material donde se agrupan muchas subcategorías, como por ejemplo las sustancias se transforman en otras nuevas sin relación alguna con las originales”.

En otro estudio realizado por Fernández et al. (1988), citado por Méndez (2013, p. 131) las nociones de los estudiantes respecto a los procesos químicos son:

- a) “Consideran la disolución de un sólido en un líquido un fenómeno químico.

- b) Asocian la formación de mezclas con los cambios químicos.
- c) No usan los criterios expuestos acerca de la diferenciación de los fenómenos físicos y químicos.”

Méndez (2013, p. 131) hace un resumen de las principales dificultades halladas en diversos estudios sobre el concepto de cambio químico, entre ellas se encuentran:

- a) Saber identificar cuándo una sustancia sufre un cambio físico químico.
- b) Identificar un proceso químico de un cambio sustancial.
- c) Conocer que en una reacción química existe una redistribución de átomos.
- d) Interpretar el significado de una ecuación química ajustada.
- e) Diferenciar masa molar y cantidad de sustancia.
- f) Comprender la conservación de la masa en una reacción química.

El aprendizaje de las reacciones químicas implica claridad en algunos conceptos que los estudiantes de grado décimo deberían manejar. La diferencia entre sustancias, compuestos y elementos, mol, teoría atómica, entre otros, son prerrequisitos para el éxito del tema que se abordó en la presente propuesta, a la vez, representan posibles dificultades a la hora de comprobar la apropiación que los estudiantes tienen del concepto de cambio químico, hecho que se reflejó en los procesos evaluativos a lo largo de las sesiones planeadas.

Durante mi experiencia como orientadora de la asignatura de química en los grados noveno y décimo (en estos grados se ve el tema de estequiometría), he identificado dificultad para predecir productos en reacciones químicas, principalmente porque los estudiantes no reconocen los grupos funcionales que hacen parte de una función química.

Frente a los cálculos estequiométricos es mayor la dificultad, se ven en aprietos para establecer un factor estequiométrico, comprender relaciones molares e incluso emplear adecuadamente la calculadora. Parte de esta problemática radica en el escaso dominio del pensamiento matemático, que fue otra de las dificultades que se encontraron durante el diagnóstico institucional.

Respecto a la comprensión lectora, los libros de texto y las lecturas aplicadas, suelen ser una herramienta importante para el desarrollo de la clase de ciencias, es difícil imaginar que un estudiante pueda resolver un ejercicio numérico o comprender una reacción química sin ver escrita la ecuación que describa el proceso. Por tratarse de texto especializados, se requiere de preparación en el aula, es decir, realizar actividades con los estudiantes que enriquezcan su vocabulario, y les permita tener herramientas suficientes para extraer la información relevante de un texto, para ser capaces de dar explicaciones a fenómenos observados, empleando un lenguaje científico. Según Ramos (2013), el tipo de lenguaje que usan los textos de ciencias y la manera de presentar la ciencia pueden comunicar una visión que se aleja cada vez más de los intereses de los estudiantes, provocando una desconexión entre las concepciones e inquietudes personales respecto al mundo y los conocimientos que aparecen en los textos, siendo esto un posible obstáculo la hora de abordar la temática objeto de la presente propuesta de intervención.

2.5.2 Referentes disciplinares

Para dar sustentar la planeación de las actividades de la propuesta de intervención, fue necesario consultar diferentes fuentes bibliográficas que permitieran acceder a los

conceptos relacionados con el tema de reacciones químicas y estequiometría. Los textos en los que se fundamentó la consulta correspondieron a los autores Chang (1992 y 2013) y Petrucci (2003). A fin de resumir los temas que se abordaron en la secuencia didáctica, se presenta el siguiente mapa conceptual que resume gran parte de temas abordados en las sesiones.

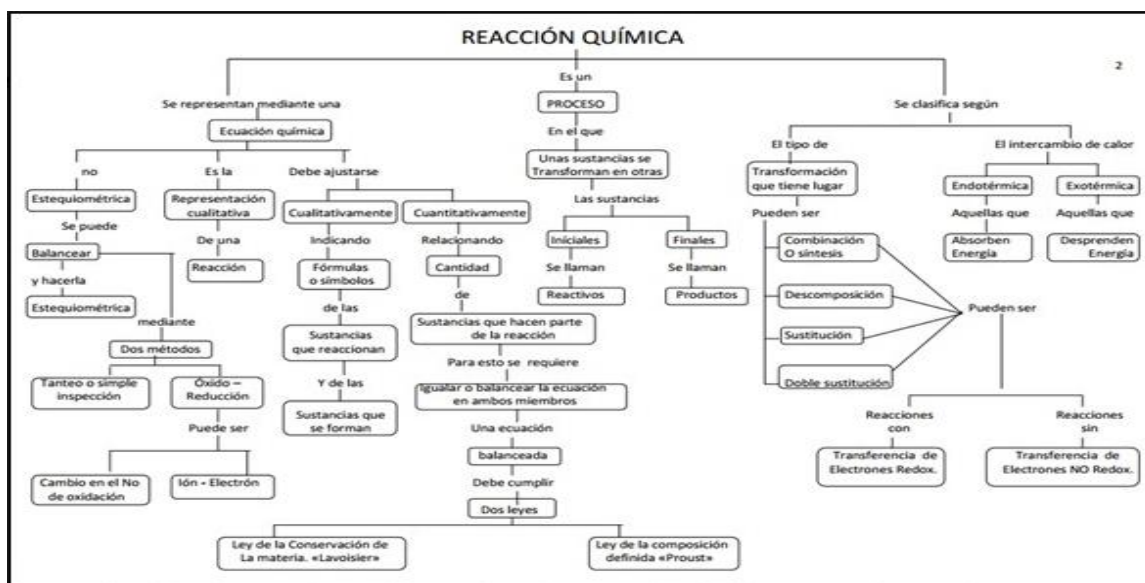


Imagen 1. Reacciones químicas. Tomado de químicamoralba.com

3 RUTA DE ACCIÓN

Resultado de la identificación de dificultades que se realizó en el capítulo II, en el que se describe el bajo nivel en competencias lectora y comprensión textual, así como los problemas propios de los contenidos que hacen parte del y tema de cambio químico, se establecieron metas de la propuesta general y de aprendizaje para ser abordadas durante las sesiones.

3.1 Objetivo de la intervención

Contribuir al mejoramiento de las competencias de comprensión lectora y producción textual en el área de ciencias naturales, a partir de una secuencia didáctica enfocada en la apropiación del concepto de cambio químico con los estudiantes de la IED Sabio Mutis.

3.2 Propósitos de aprendizaje

Teniendo en cuenta que el plan de estudios de la institución fue elaborado por los docentes que hacen parte de la misma, y que se fundamenta en los Lineamientos curriculares para Ciencias Naturales (1998), Estándares de competencias en Ciencias Naturales (2004) y los Derechos Básicos de Aprendizaje (2016) del Ministerio de Educación Nacional, la presente propuesta de intervención propone unas metas de aprendizaje basadas en dichos documentos, éstas son:

Aplica conceptos aprendidos con anterioridad (sustancia, teoría atómica molecular, etc.) al tema de cambio químico.

- Identifica cambios químicos que ocurren en su entorno, organismo y medio ambiente.

- Diferencia cambios físicos de químicos en la cocina y la industria.
- Identifica tipos de reacciones química y predice sus productos a partir de sustancias reaccionantes.
- Expresa transformaciones químicas por medio de símbolos en ecuaciones químicas.
- Aplica la ley de la conservación de la masa al balanceo de ecuaciones químicas.
- Diseña situaciones prácticas en las que aplica los conceptos de cambio químico y conservación de la materia (química en la cocina).
- Resuelve ejercicios de cálculos estequiométricos en unidades de masa y mol.
- Comprende que existen impurezas en las sustancias que limitan la obtención de productos y afectan la eficiencia en una reacción.

3.3 Participantes

3.3.1 Población objeto

Se tomó como población muestra los estudiantes de grado décimo de la institución, que en su totalidad son 55, y se centró la intervención en el grupo del grado décimo uno (1001), compuesto por 27 estudiantes que oscilan entre los 15 y 17 años de edad. La mayor parte de los padres de los estudiantes tienen formación de bachiller y algunos cuentan con estudios profesionales. Se desempeñan cuidando fincas, empleados en almacenes, oficios domésticos, docentes, cargos administrativos en bancos y la alcaldía del municipio, entre otros.

Los hogares se componen en su mayoría por padre, madre y hermanos, el segundo tipo de núcleo familiar que predomina está formado por madre cabeza de hogar, abuelos y hermanos. Aun cuando la mayoría de los estudiantes del colegio son de escasos recursos, es notorio que los chicos de 1001 cuentan con lo necesario para acceder a diferentes herramientas que facilitan sus procesos de aprendizaje, pues sus padres son muy comprometidos y contribuyen activamente en todas las actividades propuestas por el colegio.

El grupo ha estado bajo la orientación de la docente interventora desde grado sexto, tanto en la asignatura de ciencias naturales (ahora química) como de asesora de grado, existen fuertes vínculos de cariño, y confianza que generan un clima de aula agradable para todos, y facilitan canales de comunicación que enriquecen la construcción de conocimientos. Los estudiantes se caracterizan por ser disciplinados, dispuestos a atender las clases y participar en ellas, son alegres, respetuosos y en su mayoría, muy responsables. Como parte del proceso que se ha desarrollado con ellos durante la secundaria, se han identificado dificultades en matemáticas, poca intención en producir más allá de lo que les pide el docente y apuros a la hora de escribir y comprender ideas principales en un texto, por lo que a lo largo del documento se presentarán las actividades diseñadas para aminorar las falencias señaladas.

3.4 Estrategia didáctica y metodológica

Formar en Ciencias Naturales en la Educación Básica y Media significa contribuir a la consolidación de ciudadanos y ciudadanas capaces de asombrarse, observar y analizar lo

que acontece a su alrededor y en su propio ser; formularse preguntas, buscar explicaciones y recoger información; detenerse en sus hallazgos, analizarlos, establecer relaciones, hacerse nuevas preguntas y aventurar nuevas comprensiones; compartir y debatir con otros sus inquietudes, sus maneras de proceder, sus nuevas visiones del mundo; buscar soluciones a problemas determinados y hacer uso ético de los conocimientos científicos (MEN, 2004, p. 96).

Como lo establecen los estándares de ciencias naturales, y en concordancia con el Objetivo de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas N° 4 “Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos”, las actividades que se realizan en clase apuntan a lograr aprendizajes significativos, que sean útiles para la vida y que desarrollen habilidades científicas en los estudiantes facilitándoles desempeñarse ante nuevas situaciones. Es difícil encasillar las prácticas de aula en una única metodología, por esta razón, es más adecuado hablar de la influencia que una u otra tiene sobre el desarrollo de las clases y la contribución a alcanzar las metas de aprendizaje propuestas. Para la presente intervención se consideró la resolución de problemas y la Enseñanza de las Ciencias Basada en Indagación (ECBI).

En los temas abordados durante los seminarios de la maestría, se enfatizó en la importancia de elegir tópicos puntuales incluidos en el currículo, idea que va de la mano con la ECBI que busca poner a los estudiantes en el lugar de los científicos, lo que implica tiempo suficiente para realizar indagaciones (que no sería posible con un currículo sobrecargado de contenidos). Como lo plantea Wynne (2015), con estas actividades los

estudiantes desarrollan habilidades para enmarcar preguntas y hallar formas de recolectar datos mediante la observación y la medición para responderlas, analizar e interpretar datos y participar en la discusión sobre los hallazgos y el proceso para llegar a ellos. Actividades que fueron incluidas en la propuesta y que contribuyen a fortalecer y desarrollar habilidades científicas, así como mejorar la comprensión lectora a través de situaciones prácticas que requieren inferencias, deducciones y sistematización.

Para Gaulin (2001) citado por Valle y Curotto (2008), hablar de problemas implica considerar aquellas situaciones que demandan reflexión, búsqueda, investigación y donde para responder hay que pensar en las soluciones y definir una estrategia de resolución que no conduce, precisamente, a una respuesta rápida e inmediata. La intención de incorporar esta metodología es que los estudiantes sean capaces de plantear sus propias vías de resolución, haciendo uso de los conocimientos que han construido socialmente, por medio de experiencias prácticas en grupo, discusiones, entre otras actividades.

Para resumir algunos de los aspectos más relevantes de las dos metodologías mencionadas, se elaboró un cuadro desde el seminario Didácticas de las Ciencias Naturales III que se muestra a continuación.

Tabla 2. Aspectos relevantes del aprendizaje basado en resolución de problemas y la ECBI

Criterio	Aprendizaje basado en resolución de problemas	Enseñanza basada en indagación
Papel del maestro	Orienta la resolución de problemas, delimita las problemáticas abordadas. Propone verdaderos problemas a los estudiantes.	Promueve habilidades científicas. Motiva a los estudiantes hacia la indagación. Emplea evaluación formativa

	Emplea evaluación formativa.	
Papel del estudiante	Diseña rutas propias para la resolución de problemas. Acepta diferentes puntos de vista para una misma situación. Genera nuevos interrogantes o sub-problemas. Trabaja en grupo.	Reproduce unos “pasos” en sus investigaciones. Es responsable de unas actividades completas dentro del grupo. Trabaja colaborativamente. Busca evidencias de sus conclusiones.
Tipo de conocimiento que se construye	Conocimientos significativos, procedimentales, disciplinares y actitudinales.	Conocimientos procedimentales. Habilidades prácticas e investigativas.
Cómo se construye el conocimiento.	A partir de actividades motivantes para el estudiante que despiertan su interés y ponen a prueba su capacidad de resolución.	A través de la experimentación, siguiendo una metodología similar a la usada por los científicos. Busca evidencias de las afirmaciones a las que llega.
Qué le da validez a las ideas	Lo que más importa es el proceso que se realiza para llegar a la respuesta de un interrogante. La resolución del problema no es el objetivo mismo, sino la estrategia planteada y las herramientas empleadas en el proceso.	Obtener evidencias empíricas que respalden las afirmaciones hechas, para ello se deben desarrollar habilidades científicas.

3.5 Planeación de actividades

La propuesta de intervención se planeó para ser implementada durante el segundo bimestre académico del año 2017. Consta de 14 sesiones que se desarrollaron durante ocho semanas, cada una de 2 horas. La intensidad horaria para la asignatura de química en la institución es de 4 horas semanales, sin embargo, algunas semanas tuvieron más horas de clase por motivo del paro magisterial, durante el cual se citó a clases al grado 1001.

Antes de dar inicio a la intervención, se realizó un pre test de conocimientos sobre reacciones químicas con el fin de establecer el nivel de conocimiento que los chicos tenían

sobre el tema, definir un punto de partida en común para abordar los contenidos, y reconocer las dificultades más comunes sobre el concepto de cambio químico. Las actividades incluyen comprensión de lectura, producción textual, laboratorios, trabajos grupales, individuales, evaluaciones entre otras.

Un resumen de las actividades planeadas se presenta a continuación, para ver las actividades completas (VER ANEXO 2).

Tabla 3. Resumen de actividades de la secuencia didáctica.

SESIÓN	DESCRIPCIÓN GENERAL
0	Identificación de ideas previas, pre test.
1	Propiedades físicas de la materia (explicación, preguntas en contexto), lectura aplicada. Actividad práctica.
2	Retroalimentación de la actividad práctica. Demostración de cambios químicos. Lectura “Lavoisier y la balanza”.
3	Taller de aplicación, explicación magistral sobre ley de la conservación de la materia.
4	Lectura crítica y producción textual “Extracción minera en Colombia”, taller por parejas.
5	Laboratorio sobre reacciones químicas.
6	Explicación balanceo de reacciones, taller grupal.
7	Explicación sobre óxido-reducción, ejercicios e clase.
TIEMPO EXTRA. REFLEXIÓN ¿Cómo vamos?	
8	Evaluación escrita, Lectura crítica y elaboración de carteles “La química del amor”
9	Analogías para introducir el tema de cálculos estequiométricos. Proyección de videos “Cocina molecular”.
10	Actividad práctica “QUIMICHEFS”. Exposiciones y degustación de platillos.
11	Explicación de cálculos mol-mol. Ejercicios en clase.
12	Evaluación escrita, taller por parejas.
13	Diseño de obra artística inspirada en la química.
14	Explicación sobre reactivo límite y en exceso.
TIEMPO EXTRA REFLEXIÓN ¿Cómo vamos?	

3.6 Instrumentos de evaluación de los aprendizajes

Para medir el alcance y logro de los objetivos de aprendizaje planteados en la secuencia, se establecieron diversas herramientas que dieran cuenta del avance de los estudiantes.

Algunas de ellas fueron evaluaciones escritas, talleres grupales, prácticas de laboratorio, exposiciones, socialización de actividades de comprensión de lectura y escritura de textos, evaluación final de opción múltiple con única respuesta, entre otras.

A continuación se muestra una de las matrices elaboradas para la evaluación de informes de laboratorio y la prueba final que los estudiantes presentaron al culminar el periodo. Las preguntas fueron tomadas y modificadas de pruebas SABER y PISA liberadas. Para ver las otras matrices de evaluación de exposiciones, talleres y carteles ir a (ANEXO 3), para consultar otros instrumentos de evaluación de las sesiones (VER ANEXO 2).

Tabla 4. Ejemplo de matriz de evaluación para exposiciones.

CATEGORÍA	4	3	2	1
Comprensión	El estudiante contesta con precisión casi todas las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase.	El estudiante puede con precisión contestar la mayoría de las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase.	El estudiante puede con precisión contestar unas pocas preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase.	El estudiante no puede contestar las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase.
Seguimiento del Tema	Se mantiene en el tema todo (100%) el tiempo.	Se mantiene en el tema la mayor parte (90-80%) del tiempo.	Se mantiene en el tema algunas veces (70%-60%).	Fue difícil decir cuál fue el tema.

Postura del Cuerpo y Contacto Visual	Tiene buena postura, se ve relajado y seguro de sí mismo. Establece contacto visual con todos en el salón durante la presentación.	Tiene buena postura y establece contacto visual con todos en el salón durante la presentación.	Algunas veces tiene buena postura y establece contacto visual.	Tiene mala postura y/o no mira a las personas durante la presentación.
Tiempo	La duración de la presentación cumple con el tiempo asignado	La duración de la presentación fuera del rango de tiempo por 10 minutos.	La duración de la presentación fue corta para el tema a desarrollar.	La duración de la presentación fue mínima para el tema a desarrollar.
Escucha Otras Presentaciones	Escucha atentamente. No hace movimientos o ruidos que son molestos.	Escucha atentamente pero tiene un movimiento o ruido que es molesto.	Algunas veces aparenta no estar escuchando, pero no es molesto.	Algunas veces no aparenta escuchar y tiene movimientos y ruidos que son molestos.
Material de apoyo	Su exposición está apoyada en material llamativo y bien elaborado, no contiene errores.	El material de apoyo está bien presentado, contiene muy pocos errores.	El material de apoyo empleado es poco llamativo y contiene errores.	No empleo material de apoyo, refleja la falta de preparación.

3.7 Cronograma

Tabla 5. Cronograma de implementación.

	ABRIL				MAYO					JUNIO			
	SEMANAS												
SESIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	X												
1			X										
2			X										
3				X									
4				X									
5					X								
6					X	X							
7						X							
8							X						
9							X						
10							X						
11								X					
12								X					
13								X					
14										X			

Nota: la semana en color verde corresponde a los días 30-31 de mayo y 1-2 de junio, no tiene marcada ninguna sesión, pues se destinó a realizar trabajos de refuerzo con estudiantes que no mostraron alcance de los objetivos planteados y necesitan mayor atención (esta actividad no estaba planeada dentro de la secuencia). Algunas semanas tienen 3 sesiones porque fueron cursos citados tres veces a la semana durante el paro del magisterio.

4. ANÁLISIS Y RESULTADOS

En el capítulo anterior, se profundizó en la estrategia diseñada para dar una posible respuesta a la problemática identificada, fue así como durante la aplicación de la secuencia didáctica se recogieron datos relevantes para validar o no la hipótesis, y evaluar la pertinencia de la propuesta elaborada. El ejercicio de haber recolectado datos representó un punto de importancia, pues éstos se constituyeron en evidencias gracias al análisis realizado, en el presente capítulo se procede a realizar el estudio de los datos obtenidos, agrupándolos en categorías que den cuenta de su importancia y coherencia respecto a la solución de la pregunta problematizadora.

4.1 Descripción de la intervención

Con la intención de contribuir al mejoramiento de las competencias lectoras y escritoras, la secuencia contó con 14 sesiones de 120 minutos cada una, incluyó actividades con materiales de uso común y llamativos, que permitieron el desarrollo de habilidades como la observación, análisis, recopilación de datos, manipulación de variables, entre otras. Promoviendo el acercamiento a la ciencia de manera natural en los estudiantes, así como el fortalecimiento de relaciones sociales, participación activa y actitudes de liderazgo.

Para potenciar dichas habilidades, la elección de las actividades se realizó con minuciosidad, a fin de presentar a los estudiantes espacios de opinión, prácticas divertidas y

oportunidad de fortalecer la comprensión lectora, apuntando a resolver la problemática institucional identificada: la baja comprensión lectora y poca producción textual. Aunque la planeación de las sesiones se detalló con anterioridad, durante su aplicación surgieron diferentes situaciones (técnicas y didácticas), por lo que fue necesario realizar modificaciones; como incluir una sesión extra en la que se realizaron actividades de recuperación a los estudiantes que presentaron más dificultades, retrasar algunas sesiones para tener más tiempo de trabajo, o reemplazar materiales en las prácticas de laboratorio por escases de reactivos o falta de ellos. Cada una de estas eventualidades permitió reorientar los procesos, y tomar decisiones que se consolidaron en estrategias para el fortalecimiento de la enseñanza y el aprendizaje de los saberes objeto de la intervención. Los diversos imprevistos no invalidaron la proyección inicial de la unidad didáctica, por el contrario, representaron oportunidades para encaminar las estrategias de modo diverso y sacar provecho de los nuevos recursos que se tuvieron que buscar.

La propuesta de intervención tuvo cuatro momentos principales. El primero de ellos se refirió al diagnóstico, cuya finalidad fue determinar la problemática a abordar y establecer un punto de partida para la toma de decisiones. El segundo momento: la planeación de las actividades que hicieron parte de la propuesta para determinar las más apropiadas y generar un impacto positivo que aliviara la problemática identificada. El tercer momento: la implementación, que si bien se delimitó por la planeación hecha, tuvo modificaciones para dar cumplimiento a los objetivos fijados o por la conveniencia de emplear diferentes estrategias, que mejoraron los procesos de construcción de conocimientos. En el cuarto y

último momento, se realizó el análisis de la información recolectada, con el propósito de evaluar la pertinencia de la secuencia, así como su sostenibilidad dentro de la institución.

4.2 Reflexión sobre las acciones pedagógicas realizadas

Ser docente implica evaluar y ser evaluado constantemente, evaluamos conocimientos, actitudes, habilidades, etc. Somos evaluados por directivos docentes, estudiantes y padres de familia, además de resolver una problemática, alcanzar un nivel en una prueba estandarizada o cubrir un plan de estudios en su totalidad; esta propuesta de intervención ha sido una invitación a repensar las prácticas y reorientar procesos a partir del análisis de los resultados obtenidos. Sin embargo, en ocasiones se pasa por alto la autoevaluación del quehacer como maestros que puede definirse como:

Aquel proceso donde es el profesor el que recoge, interpreta y valora la información relacionada con la práctica personal. Es el profesor quien enmarca criterios y estándares para valorar sus principios, conocimientos, destrezas, eficacia... La autoevaluación del profesor es evaluación del profesor por y para el profesor. Airasian y Gullickson (2000), citado por Ayzum, (2012, p. 188)

4.2.1 Conocer las ideas previas de los estudiantes.

Existen diferentes formas para denominar a las ideas previas, las llaman ideas intuitivas, ciencia de los niños, representaciones de los alumnos, o preconcepciones. Lo cierto es que estas ideas previas surgen de forma espontánea en los estudiantes y se adquieren a partir de las experiencias cotidianas, conversaciones o información recibida por los medios de comunicación. Son un punto de partida para iniciar procesos de aprendizaje y es imperativo

conocerlas, pues en ocasiones, pueden representar obstáculos de aprendizaje cuando parecen incoherentes a la luz de la ciencia (Campanario y Otero, 2000).

Haber realizado un test de ideas previas antes de iniciar la implementación fue una de las maneras de conocer cuáles eran las “concepciones alternativas” que los chicos tenían frente al tema de cambio químico, y modificar algunas de las estrategias para trabajar con más detalle en las dificultades generales que encontré: como la concepción de que los átomos desaparecen, o que los elementos se transmutan. Plantear preguntas al inicio de las sesiones o situaciones hipotéticas en el desarrollo de las clases, también facilitó conocer lo que los estudiantes sabían de los temas antes de ser abordados. El tratamiento dado a dichas ideas previas se tratará con más detalle en el apartado de sistematización de la práctica.

4.2.2 Debatir sobre las implicaciones de la química.

En el afán de dar cumplimiento a un programa o mantener a los estudiantes ocupados, se puede restar relevancia a actividades que incluyan opiniones personales de los estudiantes, o argumentación sobre temas actuales que se relacionaran con la química. Para atender a la problemática sobre la comprensión lectora y producción textual se propuso a los estudiantes lecturas y proyección de videos sobre descubrimientos históricos en la química, restauración de obras de arte, cocina molecular, avances tecnológicos y hasta química en el amor, todos ellos encaminadas a la comprensión del concepto de cambio químico.

Lo que se observó fue estudiantes participativos y con deseos de exponer sus ideas, faceta que no había sido explorada con anterioridad, como plantean Ruiz, Tamayo y Márquez (2015) “La argumentación en ciencias es un proceso dialógico y una herramienta

fundamental para la co-construcción de comprensiones más significativas de los conceptos abordados en el aula” (p.4) Cuanto más logren los estudiantes aplicar lo que ven en el aula, mayor será el significado que encuentren a los aprendizajes y ello les permitirá desempeñarse de forma eficiente en cualquier contexto.

4.2.3 La importancia de los diseños experimentales.

Generalmente cuando se planea una actividad de laboratorio se construye una guía a modo de receta, en la que se indica a los estudiantes qué hacer en todo momento. Para la secuencia se propuso trabajar por medio de la indagación, y los estudiantes tuvieron la oportunidad de diseñar sus propios experimentos a partir de materiales y una pregunta problema. Para algunos estudiantes desempeñarse frente a una prueba que requiere de una estrategia no fue una tarea sencilla, y más si no lo habían hecho antes, pese a esto fue un espacio en el que expresaron sus ideas y las llevaron a cabo, construyeron argumentos y conclusiones de lo que ellos mismos habían inventado. Según Caamaño (2005), “Las experiencias tienen un papel importante en el conocimiento perceptivo de los fenómenos, con finalidades exploratorias sobre las ideas de los estudiantes. Estas se constituyen en actividades prácticas que permitirán la adquisición de conocimiento de primera mano” (p. 14). Es más probable que un estudiante recuerde lo que aprendió explorando, que ello que se limita al papel, por eso son importantes las actividades prácticas y mucho más si es factible que los estudiantes sean quienes las diseñan.

Cuando se presentan actividades en las que los estudiantes debe seguir una instrucción paso a paso, se muestra una visión aproblemática, cerrada, y rígida de la ciencia, lo que

genera escasa oportunidad para el análisis de la situación y falta de discusión de hipótesis. Es cierto que algunas actividades prácticas requieren una orientación mucho más marcada, por seguridad de los propios estudiantes, pero ello no debe implicar presentar experimentos que promuevan visiones inductivas de la ciencia, en las que no prevalezca su carácter social y tecnológico. Esto puede conllevar a una baja apropiación del conocimiento, al negar la posibilidad al estudiante de relacionar su aprendizaje con su contexto. Por esta razón, en la secuencia didáctica se presentaron prácticas diversas, en las que los educandos tuvieron la posibilidad de encontrar algo inesperado, que les exigió contrastar sus predicciones con lo que observaron al experimentar.

4.2.4 La transversalidad.

Se dice que la transversalidad se refiere a los contenidos relevantes y valiosos, para la vida y la convivencia, que dan respuesta a problemas sociales y que contribuyen a formar el modelo de ciudadano que demanda la sociedad. (Henríquez y Reyes, 2008).

Se enseña en contexto, y por esta razón, es ineludible la necesidad de formar integralmente a los estudiantes. Una de las actividades de la propuesta consistió en la proyección de tres videos cortos sobre cocina molecular y avances tecnológicos, al finalizar, se escucharon las opiniones de los chicos sobre la utilidad de estos avances, sus implicaciones en la salud y las personas a las que iban dirigidos. A partir de un tema de ciencia, se abordaron tópicos como la desigualdad social, los elevados costos de la tecnología y los beneficios o perjuicios que presentar un plato de comida de forma llamativa puede causar a cierto tipo de personas.

Si bien es cierto que la transversalidad está inmersa en las diferentes asignaturas, por medio de la propuesta se logró vincular otras áreas como el arte con la creación de una obra que representara la química, castellano se vinculó por medio de la producción de textos y argumentación oral, mientras que matemáticas participó con la aplicación de talleres de lápiz y papel en los que se realizaron cálculos estequiométricos.

La historia cobró protagonismo mostrando inventos como la balanza, que permitió la medición, imprescindible en el tema de estequiometría, y hasta la vida diaria, en la que en grupos de trabajo debían preparar una receta para compartir con sus compañeros, de esta manera se asociaron saberes desde diferentes disciplinas, mostrando a los estudiantes que el aprendizaje no se limita a un área exclusiva, por el contrario; cada parte del saber nutre y se nutre de otros conocimientos.

4.3 Sistematización de la práctica pedagógica en torno a la propuesta de intervención

En una intervención de aula, que pretende modificar las prácticas tradicionales, es imperativo recolectar datos que den cuenta de las acciones realizadas, esta información constituye la materia prima que dará luz a las evidencias, que sólo cobran validez y significado cuando se las estudia con minuciosidad, en este apartado se relacionan los hallazgos de la intervención y se acompañan de los materiales que se emplearon para su recolección.

4.3.1 Instrumentos de recolección de datos.

Para la recolección de datos durante la intervención se emplearon los siguientes instrumentos:

- Pre test para identificación de ideas previas.
- Diarios de campo para el registro de las diferentes sesiones de trabajo.
- Evaluaciones, informes de laboratorio, talleres, y demás material correspondiente a actividades realizadas por los estudiantes.
- Autograbación de videos de las clases
- Post test a estudiantes
- Encuesta a estudiantes.

4.3.2 Resultados

Para organizar los datos recolectados, se eligieron tres grandes categorías que dieran cuenta de los aspectos más relevantes que contribuyen a dar solución a la problemática abordada; estas son: comprensión lectora y producción textual, comprensión del concepto de cambio químico y estrategias empleadas en el aprendizaje de las reacciones químicas. A continuación, se presenta el análisis de cada una de ellas y sus respectivas subcategorías.

4.3.3 Comprensión lectora y producción textual.

4.3.3.1 Uso adecuado del lenguaje químico

Como se ha mencionado con anterioridad, la problemática general que dio origen a esta propuesta de intervención es la baja comprensión lectora de los estudiantes. Por lo anterior, es necesario enfatizar en la importancia de leer en química, de manera que no sólo se decodifique un texto, sino que se le dé significado en nuevas situaciones.

La tarea de enseñar a leer, suele encargarse a los docentes de los primeros grados de escolarización, sin embargo, el acto de leer es necesario en cualquier área del conocimiento. La clase de química no es una excepción, aprender química implica entender su lenguaje, que es por demás preciso, técnico, único y variado. Se vale de fórmulas, diagramas, figuras, entre otros, que posibilitan expresar modelos mentales de fenómenos que ocurren incesantemente. Como lo indican Gómez y Sanmartí (1999), citado por Castelblanco (s. f.), los profesores de ciencias siempre aspiran a que los estudiantes entiendan los conceptos y procesos tal como la ciencia los concibe actualmente, y esto se debe a que para el docente el lenguaje científico le es transparente, pues han tenido muchas más experiencias y tiempo para armar redes conceptuales, de diversos campos y es entonces, cuando el lenguaje puede llegar a convertirse en un obstáculo para la construcción de conceptos científicos.

Por esta razón, durante la aplicación de la secuencia de actividades, se aminoró una dificultad que se había identificado con anterioridad: los estudiantes parecen no comprender lo que se enuncia en un ejercicio o texto cuando se emplea un lenguaje específico de la química. Por ejemplo, cuando se les pedía calcular cierta cantidad de reactantes o productos en una reacción química, partían de una sustancia diferente a la indicada en el ejercicio, o calculaban valores de una sustancia que no se les solicitaba. Al parecer, si no se trata de una sustancia de la que ellos tengan una clara idea, no comprenden lo que puede pasar cuando se modifican las cantidades, esta idea se refuerza con el uso de analogías del que se habló en el apartado anterior, pues cuando se cambian los reactantes por sustancias próximas a su contexto manifiestan estrategias de resolución más acertadas.

Para ejemplificar la afirmación anterior, se muestra ejercicio que lo estudiantes debían resolver y el resultado al que uno de los grupos llegó:

Ejercicio. La formación de cloruro de plata insoluble en agua es útil para el análisis de sustancias que contienen cloruro. Considere la siguiente ecuación no balanceada:

“Cloruro de bario reacciona con nitrato de plata para producir cloruro de plata y nitrato de bario”

- Escriba la reacción balanceada
- ¿Qué masa de nitrato de plata en gramos, se requiere para la reacción completa de 0.156 g de cloruro de plata?

Respuesta de los estudiantes:

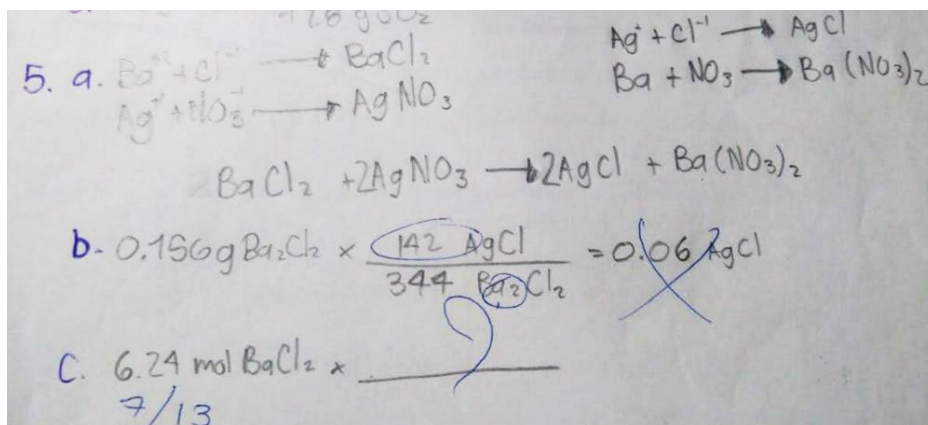


Imagen 2. Respuesta de los estudiantes a un ejercicio de estequiometría.

Como se puede observar en la imagen, los estudiantes han alcanzado una buena apropiación del lenguaje de la química, en lo que se refiere al uso de símbolos para expresar reacciones químicas y balancear de forma correcta la ecuación solicitada, pese a ello, a la hora de resolver el ejercicio, no ubican adecuadamente la sustancia por la que se

les pregunta, incluyen subíndices que no pusieron en la reacción y estos errores hacen que no lleguen a las respuestas que buscan. Puede ser que no comprenden con claridad cuál es la sustancia de la que deben averiguar las cantidades, o no se concentran lo suficiente como para ser cuidadosos con los símbolos que escriben, en consecuencia, erran en los procedimientos, y en química, la modificación de uno sólo de sus símbolos, implica la formación de una nueva sustancia u otra que no exista. No comprender bien esto, constituye una dificultad en el proceso de aprendizaje de los cálculos estequiométricos.

4.3.3.2 Análisis de textos aplicados.

Para dar continuidad al uso de actividades que fortalecieran la producción textual de los estudiantes, durante la sesión 4 se realizó una lectura aplicada sobre la extracción minera en Colombia, como evidencia del desarrollo de la clase se registró en el diario de campo la siguiente anotación “Es poco lo que aportan en sus respuestas, se limitan a transcribir textualmente lo que acaban de leer”. Con el fin de ilustrar mejor la situación, se presenta una imagen extraída de la lectura trabajada, y se compara con una de las respuestas de un estudiante, como se aprecia, la similitud entre el texto original y el que elaboró el estudiante es grande. En este caso, el estudiante se dedica a buscar la respuesta a la pregunta formulada dentro del texto proporcionado, dejando de lado su propia interpretación del mismo, el ejercicio de escribir queda limitado a reproducir lo que ya estaba escrito, y no permite establecer si en realidad se han realizado procesos de apropiación del significado del texto. Parte de la intención de escribir un texto es lograr un proceso interactivo entre la información que se recupera del texto, los conocimientos, previos y la intencionalidad del

mismo (Lloréns y Lóren, 1995), en la medida en que se alcance esta interacción, podría entonces hablarse de construcción de conocimiento, a partir de la aplicabilidad y sentido que el estudiante proporciona en su reconstrucción de significados. Como lo confirma Sanmartí (2007), argumentar ideas demanda redactar, organizar y escoger las mejores expresiones, en este proceso de escritura las ideas se clarifican y se estructuran mejor, pero sobre todo, se interiorizan.

El plomo es utilizado en baterías, pinturas, lozas de cerámica y materiales de soldadura y construcción. Hasta hace poco, el plomo era agregado a la gasolina de los autos. También se le utiliza en la elaboración de medicamentos y cosméticos. Dada su versatilidad, el plomo es actualmente un contaminante común en los basureros.

¿En que se usaba el plomo en el pasado?

Es utilizado en baterías, pinturas, lozas de cerámica, materiales de soldadura y construcción. También se utiliza en la elaboración de medicamentos y cosméticos.

Imagen 3. Producción textual de estudiantes.

La pregunta anterior requería de una respuesta concreta y la vía de solución de los estudiantes fue buscarla en el texto y copiarla, al revisar los cuadernos de diferentes grupos, se encontró que la mayoría respondieron de forma similar, con contadas excepciones en las que limitaron aún más sus respuestas. Como posible estrategia a futuro, se podrían plantear preguntas que no requieran respuestas literales y así haya

mayor libertad de los estudiantes para construir sus propias respuestas y no hallarlas en un renglón del texto.

Para verificar la competencia comunicativa desarrollada por los estudiantes, se formularon preguntas abiertas relacionadas con el tema, a fin de confirmar si los estudiantes relacionan lo que ya saben con temas actuales. En la imagen 4 se evidencia la respuesta de dos grupos ante una pregunta abierta, indicando que los estudiantes asocian su conocimiento con temas actuales y aplicados a la realidad del país.

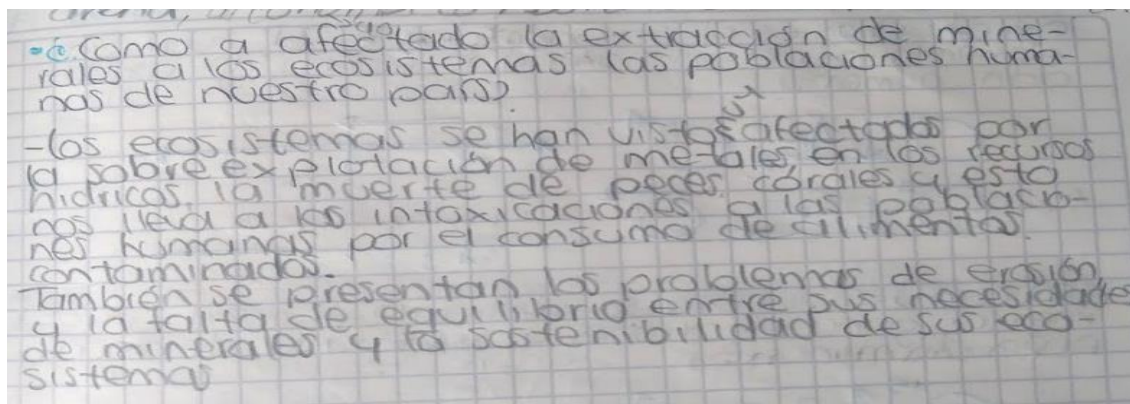


Imagen 4. Comparación de textos 1 y 2 de diferentes grupos

Las dos respuestas se acercan de forma acertada a lo que se esperaba argumenten los estudiantes, llama la atención la manera como están escritos los dos textos. Se puede observar que en el texto 2 hay numerosos errores de ortografía y redacción lo cual no descalifica la calidad de la argumentación,

Cuando la creencia que predomina es que escribir bien es producir textos gramaticalmente correctos, las actuaciones en el aula centran la atención casi exclusivamente en lo ortográfico. Las producciones de los jóvenes se devuelven

llenas de marcas sobre tildes, signos de puntuación o letras faltantes. De esta manera, un complejo proceso cognitivo queda restringido a la forma, es importante insistir sobre el siguiente punto: que un estudiante no maneje de manera suficiente las reglas ortográficas no implica necesariamente que sus producciones textuales sean «incorrectas» o «fallidas»; es posible que, aun cuando incurra en faltas ortográficas, la calidad de las ideas, de los argumentos, la creatividad de la historia y el propósito mismo del texto se destaquen. (Castaño, 2014, p. 18)

Aunque gramaticalmente uno de los textos pudiera parecer inadecuado y difícil de leer, conviene rescatar la elaboración realizada por los estudiantes, que demuestra aprehensión del tema e interiorización de las ideas expresadas.

Como ejercicio de aula, la elaboración de textos permitió establecer el grado en que los estudiantes comprenden lo que sucede a nivel microscópico cuando las sustancias son sometidas a algún cambio físico o químico, la literatura reporta que uno de los errores conceptuales más frecuentes, sobre el tema de reacciones químicas es atribuir características macroscópicas al comportamiento de los átomos en una reacción, o confundir cambios de estado con transformaciones de orden químico, esto se pudo corroborar por medio de preguntas simples como ¿Qué le pasa a un charco cuando hace sol?, ante lo que un estudiante respondió: “El agua de este charco se empieza a evaporar debido a que la temperatura es alta, las moléculas al calentarse se vuelven menos densas comenzando a expandirse”. Se puede afirmar que persiste la idea de que al aumentar la temperatura de un líquido, su densidad disminuye y por lo tanto, las moléculas que lo

componen también se hacen menos densas, lo que reafirmaría la visión macroscópica de la materia por parte de los estudiantes, quienes atribuyen propiedades que se ven a simple vista, como estrategia para conseguir modificar esta idea alternativa, convendría trabajar a profundidad la estructura de la materia por medio de modelos en los que se enfatice en el comportamiento de los átomos, su propiedades y se contrasten con las propiedades de la materia en el mundo macroscópico. Respecto al tema fundante de la secuencia didáctica utilizada, se pidió a los estudiantes definir qué es una reacción química y se obtuvieron respuestas como la observada en la imagen N° 5, otras respuestas textuales se citan a continuación:

“una reacción química es cuando el producto que entre después de todas las manipulaciones es lo mismo que sale. Cuando no pasa eso es porque no calcula bien la reacción”,

“una reacción química es un proceso donde un producto así lo alteren sigue igual el producto”,

“es cuando se mezclan dos o más elementos químicos para crear nuevos compuestos, o para cambiarles su forma”,

“es cuando los átomos de inicio de una sustancia son los mismos que salen, pero estos reaccionan o se acomoda con los átomos de otra sustancia”

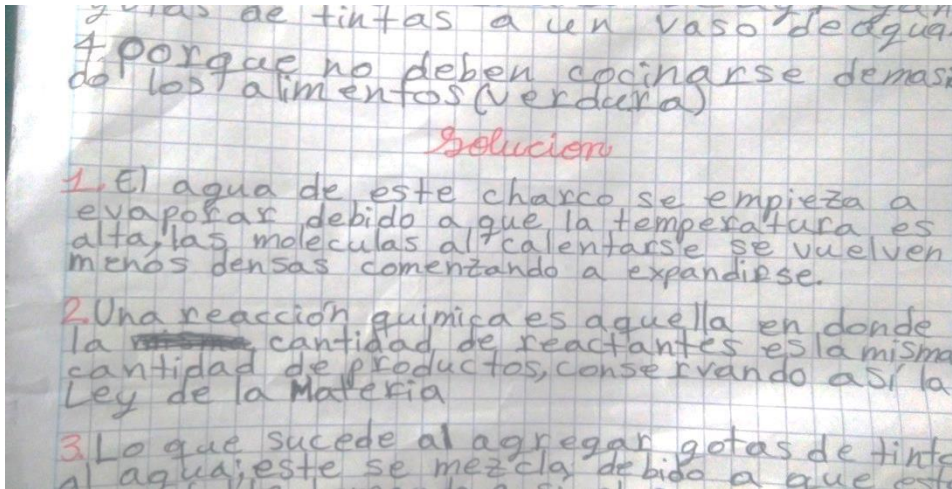


Imagen 5. Respuesta de estudiantes a la cuestión ¿Qué es una reacción química?

Al revisar estas respuestas, se encuentra que una de las ideas con mayor grado de asimilación en los estudiantes, tiene que ver con la ley de la conservación de la materia, esto se puede deber al énfasis que se hizo en las actividades que tuvieron que ver con cálculos estequiométricos a partir de reacciones químicas balanceadas. También se percibe cierta confusión sobre la diferencia entre un cambio físico y químico, mostrando la persistencia de concepciones alternativas difíciles de cambiar, que son por lo general, las que se hayan intensamente relacionadas con las experiencias personales cotidianas “evidencias de sentido común” (Campanario, 2000, p. 42). Convendría en este caso, enfatizar en actividades relacionadas con cambios físicos y químicos, que vinculen las experiencias de los estudiantes en su contexto, se analicen con detalle, y se comparen con ejemplos más elaborados, para que logren comprender las diferencias entre cambios físicos y químicos.

Por último, se tratará la categoría relacionada con las estrategias empleadas en clase para la construcción de saberes sobre el tema de reacciones químicas, en la que se abordan aspectos como la importancia de la planeación de actividades, los diseños experimentales en química y la afectividad en el aula, que forman parte del clima escolar e intervienen en los procesos de construcción de conocimientos.

4.3.4 Comprensión del concepto de cambio químico.

4.3.4.1 Ideas previas.

Con la intención de conocer el nivel de apropiación inicial que los estudiantes tenían sobre el concepto de cambio químico y además seleccionar las diferentes actividades de la propuesta, se tuvo en cuenta la información brindada en el pre test de ideas previas sobre conocimientos acerca de cambios físicos y químicos, la prueba consta de 8 preguntas (ANEXO 4) de selección múltiple, que se aplicó a un total de 26 estudiantes. En el análisis realizado se presentan los siguientes resultados.

Tabla 6. Conocimientos evaluados en pre test sobre reacciones químicas.

Nº de pregunta	Conocimiento evaluado
1,4,6,7,8	Qué es una reacción química
2,3	Conservación de la materia
5	Propiedades físicas y químicas de la materia

Tabla 7. Aciertos y error más frecuente en pre test.

Nº de pregunta	Aciertos	Error más frecuente
1	84%	Opción b 8%
2	84%	Opción d 16%
3	36%	Opción d 44%
4	52%	Opción b y c 20% c/u

5	28%	Opción a	52%
6	68%	Opción a y c	16% c/u
7	8%	Opción b	72%
8	72%	Opción c	12%

Como se observa, las preguntas 3, 5 y 7 son las que reportan un mayor porcentaje de desaciertos, por lo que es conveniente establecer cuál es el error conceptual predominante en estas tres preguntas. En la pregunta 3 por ejemplo, se planteó una situación en la que se adiciona azúcar a un vaso, se sella y se determina su masa. Pasado un tiempo se ha disuelto un poco de azúcar, ¿Qué pasará con la masa del sistema? La mayoría de los estudiantes parecen creer que la masa depende de la cantidad de azúcar disuelta, lo que indica que piensan que, si una sustancia no se puede ver, es porque desaparece o se transforma en una nueva, esto los lleva a pensar que pudo haber ocurrido una reacción química. Como lo plantean Driver, Guesne y Tiberghien (1989), citado por de la Mata, Álvarez y Aldan (2011), al describir el proceso de disolución los alumnos hacen referencia a la desaparición del soluto y a que la masa de la disolución es menor que la masa de sus constituyentes.

En un estudio realizado por Fernández et al. (1988) citado por Méndez (2013, p. 131) se enumeran algunas ideas sobre las nociones que tienen los estudiantes sobre los procesos químicos:

- a) Consideran la disolución de un sólido en un líquido un fenómeno químico.
- b) Asocian la formación de mezclas con los cambios químicos.

- c) No hacen uso de los criterios expuestos acerca de la diferenciación de los fenómenos físicos y químicos.

En la pregunta 7, el 72% de los estudiantes responde de forma errónea, asumiendo que disolver tinta en agua es una reacción química. La pregunta se encuentra en la categoría relacionada con conocimiento sobre el concepto de reacción química, por lo que junto a la pregunta 3, tiene el mismo sustento frente a los resultados obtenidos.

Respecto a la pregunta número 5, en la que se presenta una tabla con las propiedades de tres líquidos (densidad, punto de ebullición y color), se pregunta a los estudiantes si alguno de los líquidos puede tratarse de la misma sustancia (ANEXO 4). La mayoría responde que los líquidos con igual densidad son la misma sustancia, esto muestra que no hay suficiente conocimiento sobre las propiedades de la materia, específicamente las propiedades extensivas (densidad), y las propiedades intensivas (punto de ebullición).

Algunos estudios relacionados con el tema de propiedades de la materia y densidad, muestran las concepciones alternativas en los estudiantes sobre estos conceptos:

- a) No diferencian los conceptos masa, volumen y densidad: atribuyen características de uno a otro.
- b) Relacionan a la densidad con una de las variables (masa o volumen) y no con la relación entre ellas.

- c) No consideran que sea una propiedad intensiva, que no cambia con la cantidad.
- d) Confunden cambios de forma con cambios de volumen y, por lo tanto, con cambios de densidad
- e) Confunden viscosidad con densidad. Raviolo y Col (2005) citado en Merchán, (2013, p. 17).

El análisis que se presentó anteriormente evidencia que algunas de las dificultades reportadas en la literatura coinciden con las de los estudiantes que participaron en la intervención. Se encuentran similitudes sobre todo en lo que se refiere a la confusión de los cambios químicos y físicos, poca diferenciación entre las propiedades físicas y químicas de las sustancias y una visión macroscópica de la ciencia en la que pretenden explicar fenómenos a partir de lo que pueden ver.

Con la información que se obtuvo del pre test, se procedió a diseñar actividades teórico prácticas dirigidas a abordar las principales dificultades encontradas, a fin de conseguir la modificación de dichas ideas previas, que representan una dificultad para el aprendizaje de conceptos aceptados por la ciencia respecto a las reacciones químicas. La intención de realizar un pre test y un post test empleando el mismo instrumento fue contrastar de alguna manera, el nivel de aprendizaje adquirido por los estudiantes, evaluar pertinencia de las actividades llevadas a cabo y cuáles fueron las principales dificultades que persistieron tras la intervención.

Tabla 8. Resultados del post test

Nº de pregunta	Aciertos	Error más frecuente
1	68%	Opción a 24%
2	76%	Opción d 16%
3	56%	Opción d 24%
4	56%	Opción b 24%
5	24%	Opción a 52%
6	72%	Opción b 28%
7	28%	Opción b 36%
8	72%	Opción d 16%

Teniendo en cuenta que las preguntas que más presentaron porcentajes de error en el pre test fueron la 3, 5 y 7, se observa una mejoría del 20% en las preguntas 3 y 7, esto significa que los estudiantes reconocen la existencia de las sustancias aunque no las puedan ver (en procesos de disolución, por ejemplo) y que comprenden la relación de las propiedades físicas y químicas con la naturaleza de una sustancia. En la pregunta 5 se desmejoró en 2%, lo que puede significar que los estudiantes asumen que sustancias con iguales propiedades extensivas pertenecen a la misma sustancia, al parecer las actividades propuestas no fueron lo suficientemente significativas como para modificar esas ideas previas preexistentes y acercarlas al conocimiento científico, esto puede deberse a que se limitan a observar números y buscan equivalencias entre las cantidades para asociarlas a una sustancia dada. Como docente observé que los estudiantes no piensan en términos de átomos, más bien

buscan equiparar valores sin tener en cuenta la naturaleza de las sustancias y su comportamiento frente a modificaciones netamente físicas, es posible que la implementación de prácticas en las que los estudiantes determinen puntos de fusión, ebullición, densidades entre otras para que comprendan que la cantidad de una sustancia, no determina su comportamiento, mientras se mantenga constante la proporción en su composición. En términos generales, se acercó de manera eficaz a los estudiantes al concepto de cambio químico, pese a ello, no se alcanzan los niveles esperados en todos los estudiantes y se mantiene una dificultad generalizada en los mismos saberes que se explicitaron en el análisis del pre test. Además de comprender la manera como se forman nuevas sustancias en una reacción química, una de las metas de la propuesta se centró en que los estudiantes dieran importancia a las cantidades que intervienen en las reacciones, por lo que se enfatizó en estrategias que permitieran la adquisición de habilidades para realizar cálculos a partir de reactivos o productos, a continuación se presentan estos resultados.

4.3.4.2 Cálculos estequiométricos

El tema de reacciones químicas implica, además de comprender lo que sucede a nivel microscópico con los átomos que intervienen en una reacción, realizar cálculos para establecer relaciones molares, cantidades requeridas o reactivos en exceso. Para comprobar que los estudiantes desarrollaron la habilidad de establecer relaciones entre reactantes y productos en una reacción, se llevaron a cabo diferentes actividades, entre las que se encuentran:

Sesión quimichefs, se trató de una actividad en la que los estudiantes debían elegir una receta para prepararla y mostrarla a la clase, la importancia de la actividad se focalizó en dos aspectos: el primero, se refiere a destacar la precisión a la hora de tomar cantidades de una sustancia para que se combinen con otras en la perfecta proporción para obtener el resultado esperado. El segundo: representó una oportunidad de trabajar en equipo y compartir con todos los de la clase, fue un espacio para disfrutar algo diferente utilizando como pretexto la clase de química.

La enseñanza de las ciencias hace uso de modelos para acercar a los estudiantes a conceptos o interpretaciones, para conseguir que los estudiantes comprendan un tema tan abstracto como la estequiometría, que estudia cálculos en reacciones que con mucha dificultad alguna vez vayan a ver, se necesita emplear herramientas que hagan de lo abstracto algo concreto y pueda entenderse mejor. Por esta razón se consideró apropiado hacer uso de la analogía de la química y la cocina, conviene recordar que las analogías son comparaciones entre ideas o fenómenos que mantienen una cierta relación de semejanza entre sí. Constituyen una estrategia a la que se suele recurrir en los colegios con objeto de hacer más asequibles a los educandos una determinada noción compleja, a través de otra que resulta más conocida y familiar como lo manifiesta Dagher (1995, citado por Oliva, Aragón, Mateo y Bonat, 2000).

Al culminar la actividad, los estudiantes comprobaron que pueden realizar todo tipo de cálculos a partir de un ingrediente para determinar cuánto se necesitaría o sobraría de otro. Esto posibilitó introducir el uso de reacciones químicas haciendo los mismos cálculos que

ya sabían hacer con comida, por lo que fue asimilado de forma natural y sin el traumatismo de no entender el significado real de una mol de sustancia.

Con la intención de afianzar la temática de cálculos a partir de reacciones, los estudiantes solucionaron un taller con ejercicios de lápiz y papel en el que trabajaron en equipos (ver sesión 11 de la secuencia didáctica). El resultado al revisar los talleres mostró un resultado favorable del 67% de estudiantes aprobados, 22% de los estudiantes no aprobaron y un 11% no presentaron el taller por inasistencia a clase. Si se elimina el número de estudiantes no asistentes, se tendría un porcentaje de aprobación del 75%, con notas superiores a 4.0, lo que revela apropiación en los procedimientos para resolver ejercicios numéricos referentes a la estequiometría.

Además de la retroalimentación que tuvo lugar sobre los trabajos hechos en clase, despertó un interés especial el hecho de haber registrado en el diario de campo de la sesión 12, el cambio de actitud hacia la clase de un grupo de estudiantes que generalmente se mostraban muy pasivas y poco perceptivas hacia las temáticas, sin embargo, durante esta sesión, las niñas manifestaron las dudas que surgieron, y resultaron ser las primeras en terminar con éxito la actividad, esto puede dar cuenta del progreso de los estudiantes frente a los contenidos y como valor agregado se sintieron motivadas. Al finalizar se le pidió al curso que registraran en una cartelera que se ubicó días antes en el salón y que se tituló “Como me sentí hoy en clase” cómo se había sentido durante la actividad y la respuesta de una de las integrantes fue “hoy me sentí sabia”, lo que puede indicar importantes aciertos

en la manera como se abordaron los temas, y que la recepción de los estudiantes fue positiva.

Por otra parte, se hizo un quiz individual durante la sesión 12, en el que se observó el progreso individual de los estudiantes. Lo que se encontró fue un porcentaje del 60% en el logro de los objetivos, contra un 40% de estudiantes que no obtuvieron buenos resultados en la evaluación. Como se puede deducir, el trabajo en equipo favorece la obtención de buenos resultados respecto a los niveles de aprobación de los chicos, sin embargo, esto no sucede cuando se analiza individualmente su rendimiento.

Por lo general, los grupos de trabajo tienen uno o dos estudiantes líderes, que organizan y emprenden acciones para completar una tarea, pero no se puede desconocer el rol pasivo de otros estudiantes, que esperan a que los demás hagan, o sólo manejan la calculadora. Son precisamente estos estudiantes los que no cumplen con los objetivos formulados en una actividad y cuyas evaluaciones pueden significar escasos procesos de comprensión de contenidos, poco interés o apatía por la asignatura, e incluso otros aspectos que pueden afectar su actitud y desempeño en la materia, como problemas personales, sociales o familiares propios de su edad, que sin duda afectan el alcance de las metas propuestas, y pueden estar fuera del alcance del aula de clase.

El tratamiento que se dio a estos estudiantes fue ofrecer planes de mejoramiento que les ayudaran a superar las dificultades presentadas, dentro de los tiempos que establece la institución para dicho proceso (aproximadamente 20 días después culminado el bimestre académico anterior). Pese a que se ofreció a los estudiantes este recurso, el día en que

debían presentar la prueba escrita sobre los temas en los que no hubo buen desempeño, cada uno de los estudiantes que presentó bajo rendimiento, optó por no completar la prueba, lo que reafirma su presunta falta de interés y demuestra poco compromiso y responsabilidad con sus propios procesos de aprendizaje, o quizás la manera como se presentaron las actividades durante el bimestre no fueron lo suficientemente llamativas para ellos. Tras emplear estrategias de lectura, exposiciones, trabajos grupales e individuales de diferente tipo, y reorientar los procesos cuando se requirió, algunos educandos definitivamente no alcanzaron las metas propuestas.

4.3.5 Estrategias empleadas en el aprendizaje de las reacciones químicas.

Desde que inició la maestría, el auto-cuestionamiento de lo que se hace en el aula de clase ha sido reiterativo, y el grupo de estudiantes con el que se realizó la intervención ha sido testigo de ello. Algunos de los aspectos que se recogieron en los diarios de campo y generaron procesos de autocrítica se mencionan a continuación:

4.3.5.1 Planeación y flexibilidad en el aula.

El diario de campo (ANEXO 5), constituyó una herramienta de reflexión constante sobre las propias prácticas, y la recepción que los estudiantes tuvieron respecto a la intervención.

La planeación detallada permitió tener una visión global de lo que pretendía alcanzar con los estudiantes, muy diferente a lo que normalmente se realiza en el día a día en un aula de clase, que consiste en planear una clase a la vez. Si bien es cierto que no todo lo que se planea es cumplido a pie de la letra, la planificación permite elegir buenas actividades, y organizar mejor el tiempo, esta planificación curricular debe entenderse como un proceso a

través del cual se toman las decisiones respecto del qué, para qué, cómo, cuándo, dónde y en cuánto tiempo se pretende ejercitar las habilidades y competencias definidas en la trayectoria escolar. La toma de decisiones curriculares articula procesos de enseñanza y aprendizaje, como el procedimiento definido para evaluar, que responde a la pregunta ¿En qué medida se están logrando o se lograron los objetivos propuestos?, dicho esto, la planificación es una práctica en la que se delibera sobre diversas opciones, considerando las circunstancias específicas en las que se llevará a cabo (Ministerio de Educación Gobierno de Chile, 2015)

La planeación realizada orientó el desarrollo de las sesiones, no obstante, no representó en ningún momento una rejilla de la que no se pudiera salir, algunas de las sesiones de la propuesta tomaron más tiempo, se suprimieron actividades y añadieron otras que en su momento se consideraron importantes, lo que no invalidó lo planeado, por el contrario, enriqueció la práctica y permitió reorientar los procesos cuando fue necesario.

Hay factores externos que requieren de improvisación, por ejemplo, la falta de recursos invita a conseguir otros métodos y esto hace parte del quehacer docente. Actividades escolares como izadas de bandera o capacitaciones, ocasionaron que se corrieran los tiempos de las sesiones, por lo que los resultados esperados, no siempre son lo que se obtiene. “Al enseñar, el profesor debe combinar inteligentemente rigidez y flexibilidad. Cuando se coloca en el justo medio logra evitar la distancia transaccional y, entonces, genera una dinámica de comunicación y de interacción que da valor a la relación educativa” (Unigarro y Rondón, 2005, p. 4).

4.3.5.2 Diseños experimentales en la clase de química.

La mayor parte de las actividades requirieron de un rol activo en los estudiantes, no se trata de volver la clase de química netamente empírica, pero se percibió que los chicos cuanto más hacen, indagan y observan con sus propios sentidos, mejor se apropian del conocimiento, construyen conceptos y son capaces de aplicarlos en diferentes contextos.

La actividad experimental es uno de los aspectos clave en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, tanto por la fundamentación teórica que puede aportar a los estudiantes, como por el desarrollo de ciertas habilidades y destrezas para las cuales el trabajo experimental es fundamental, asimismo, en cuanto al desarrollo de ciertas habilidades del pensamiento de los estudiantes y al desarrollo de cierta concepción de ciencia derivada del tipo y finalidad de las actividades prácticas propuestas. (López y Tamayo, 2012 p. 146)

Algunas temáticas propias de la química necesitan de actividades experimentales que implican cuidados especiales, no por eso se deben dejar de hacer, o estructurarlas de tal manera que el estudiante esté limitado a seguir al pie de la letra una receta, sin que pueda proponer alternativas y enriquecer la actividad con sus ideas. Por esta razón se trabajó el diseño experimental por parte de los estudiantes, ya que estos potencian sus habilidades procedimentales y permiten ver al docente la capacidad adquirida para resolver problemas, generando alternativas de solución que impliquen aplicar los saberes construidos a situaciones nuevas, y desempeñarse de manera eficiente ante un reto.

Las actividades experimentales y en específico, el contacto directo con los fenómenos resulta de suma importancia dentro de la reconstrucción de explicaciones científicas, ya que permite dotar a los acontecimientos físicos de una clase especial de significado, representa una de las experiencias más valiosas para promover el interés de los estudiantes por la ciencia, el conocimiento de conceptos y de procedimientos científicos, así como el desarrollo de habilidades para lograr nuevos entendimientos (Luneta y Hofstein, 2007; citado por Peña, 2012)

4.3.5.3 Afectividad en el aula

La información para analizar esta subcategoría se obtuvo de la encuesta a estudiantes que contó con 25 participantes. Su objetivo fue conocer su opinión sobre cómo la docente organizó, desarrolló y evaluó la asignatura durante el periodo (ANEXO 6).

Durante cinco años se ha hecho el acompañamiento del área de Ciencias Naturales con el grupo muestra, se tiene muy buena relación con los estudiantes y existen relaciones afectuosas. Al aplicar la encuesta a estudiantes, se evidenció que el resultado es altamente favorable hacia la docente, pese a que se respondió de manera anónima y se les pidió que fueran muy sinceros. Por charlas con los propios estudiantes, se han identificado personas a las que no les gusta la asignatura, sin embargo, en la encuesta marcaron que se les mantuvo interesados en las clases casi siempre o siempre. Por esta razón, surgen cuestionamientos como: ¿El afecto que se tienen docente y estudiantes hace que ellos no expresen su descontento si lo hay? ¿Prevalece la persona (en este caso la profesora) sobre su propio sentir frente al proceso de enseñanza/aprendizaje? Este hecho genera serias dudas

personales sobre la objetividad de los resultados obtenidos en la encuesta. Como lo reporta la literatura:

La percepción que tienen los estudiantes de sus relaciones interpersonales con los profesores sería lo que mayor impacto tiene en ellos, y no el contenido o materia de estudio. Esto es evidente cuando se realizan actividades con estudiantes de pedagogía en torno a los procesos educativos vividos por ellos: al preguntarles sobre cómo ellos aprendieron a lo largo de su educación básica y media, casi nunca mencionan el aprendizaje de contenidos particulares, la utilización de medios para aprender o métodos pedagógicos determinados; lo que está siempre presente son las vivencias respecto a sus interacciones con los distintos profesores y profesoras y su percepción sobre las características personales de ellos (Ibáñez, 2002, p. 12)

4.3.5.4 Cuando nunca es suficiente

Y ¿Qué pasa cuando ni el afecto ni todo lo que se hace en el aula alcanza para todos? La evaluación está presente en todo momento, sin embargo, el sistema educativo demanda resultados, que se miden cuantitativamente, al hacer un balance académico de las sesiones implementadas, ocho estudiantes no mostraron buenos resultados frente a su desempeño en la asignatura, se les solicitó preguntar si no entendían, se explicó de otras maneras, se generó un plan padrino con los mejores estudiantes, y no faltaron las recuperaciones de las evaluaciones, con todo esto, no se consiguió que algunos estudiantes alcanzaran los objetivos propuestos (el 18% de los estudiantes obtuvo bajo desempeño en la asignatura).

Como estrategia para solventar esta dificultad con este grupo se realizaron actividades de apoyo complementarias en el siguiente bimestre, sin embargo, los resultados obtenidos no fueron satisfactorios, ya que los aprendices decidieron no presentar las pruebas diseñadas, argumentando no haberlas preparado esta es una de esas situaciones que se salen por completo de las manos del docente. Suárez (1995), citado por Cárdenas y González (2005), considera que las dificultades de aprendizaje, pueden ser de origen interno al aprendiz o de origen externo. Según él, son dificultades de aprendizaje de origen interno aquellas derivadas del estilo de aprendizaje, de la capacidad del estudiante para organizar y procesar información o de la competencia lingüística, mientras que, se consideran dificultades de aprendizaje externas al individuo, la naturaleza propia del objeto de aprendizaje, la naturaleza de la química en este caso, la demanda de la tarea y el estilo de enseñanza entre otras.

Aunque se intentó ofrecer actividades interesantes y se propusieron trabajos grupales, individuales, transversales y demás, es poco probable que se puedan cubrir todas las necesidades de cada uno de los estudiantes que hacen parte de un aula de clase, si se tiene en cuenta que no todos aprenden de la misma manera y no a todos les gusta la asignatura de química, es de suponer que los objetivos de una secuencia didáctica, no sean alcanzados por la totalidad de los estudiantes y aquellos que los alcanzan, no necesariamente lo harán en un 100%.

4.4 Evaluación de la propuesta de intervención

Como se mostró en el apartado anterior, la aplicación de actividades acompañada de la recolección de datos y su respectivo análisis, permitieron extraer información importante sobre los procesos de aprendizaje de los estudiantes, así como aspectos, relacionados con el estilo de enseñanza de la docente. Al observar su confluencia, se pudo determinar la pertinencia de las acciones realizadas y además, oportunidades de mejora que a futuro podrían producir impactos positivos sobre la comunidad educativa de la institución.

Para establecer los alcances de la propuesta y aquellos aspectos que requieren ser reformulados, se procedió a realizar un balance de los beneficios y dificultades que persistieron tras la aplicación y que se presentan a continuación.

Cuando se concibió la idea de intervenir sobre una problemática que impidiera el logro de mejores resultados académicos en la institución, se identificó la necesidad de mejorar la comprensión lectora y producción textual en los estudiantes. Fue así como se propuso menguar dicha dificultad a través de una secuencia didáctica sobre el cambio químico aplicada a grado décimo, de esta manera, las actividades diseñadas y las categorías establecidas, apuntaron siempre a verificar si efectivamente contribuyeron o no a mejorar este aspecto.

Teniendo en cuenta el objetivo general de la implementación, los resultados obtenidos frente a la categoría de comprensión lectora y producción textual, revelan la importancia de proponer a los estudiantes actividades que fomenten la lectura y escritura, como medio para expresar la forma en que adquieren los conocimientos. Durante la propuesta se observó un mesurado intento por emplear el lenguaje de la ciencia para construir explicaciones, gran

parte de los estudiantes intentaron responder a las actividades haciendo uso de “palabras científicas” que encuentran en los textos que consultan, a pesar de ello, cuando deben elaborar sus propias explicaciones, persisten dificultades para nombrar materiales o sustancias.

Adicionalmente, la lectura aplicada permitió explorar con detalle el modo como los estudiantes perciben el desarrollo de la ciencia y su impacto sobre la calidad de vida, promoviendo el pensamiento crítico y conciencia sobre el desarrollo sostenible en la actualidad. El hecho de impulsar acciones que permitieran entender mejor las situaciones ilustradas en los textos, facilitó la adquisición de habilidades para la resolución de problemas, pues comprender la tarea solicitada fue el punto de partida para abordar las problemáticas.

Si bien se registraron avances en la manera de plantear vías de resolución a situaciones problémicas, algunos estudiantes no alcanzaron todos los objetivos propuestos, lo cual puede indicar que algunas de las acciones requieren ser replanteadas de manera que se contrarresten las falencias persistentes.

De la mano con la lectura y escritura, se estableció el nivel apropiación de conocimientos que los estudiantes tenían sobre el de cambio químico, de esta manera, las ideas previas de los aprendices representaron un insumo imprescindible para planear las diferentes sesiones y diseñar una secuencia que procurara aprovechar esos presaberes, para encaminarlos hacia los contenidos que se requerían abordar. Se contribuyó así, con la adquisición de conocimientos propios del tema de reacciones químicas y cálculos

estequiométricos, reconociendo el proceso de comprensión de textos como la base para la construcción de saberes. En este caso concreto el pretexto empleado fue la química, pero a través de la transversalidad, se dio significado a los conceptos trabajados al aplicarlos a otras situaciones, por medio de las cuales los estudiantes demostraron que diferentes disciplinas se pueden articular entre sí y enriquecerse unas a otras.

Contribuir con el progreso de la comprensión lectora y producción textual a través de la enseñanza de unos conocimientos específicos, no habría sido posible sin la interacción constante entre estudiantes y docente. Es por eso que otro aspecto que cobró protagonismo, se relacionó con las estrategias empleadas y el clima de aula. En este aspecto, y como parte de la reflexión constante de la propia praxis, se reafirmó la idea de que la planeación detallada de las clases, brinda herramientas al docente para dirigir sus prácticas a objetivos claros y alcanzables por medio de una secuencia de actividades, que aunque se detalló desde el inicio de la implementación, permitió realizar modificaciones sobre la marcha, que obedecieron a las nuevas necesidades que se presentaron, así como la optimización recursos y estrategias que apuntaran a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Esta relación entre maestro-educando marcó también un tópico interesante, debido a que la población con la que se trabajó, mantuvo una relación de mucha cordialidad con la profesora producto de cinco años de acompañamiento en el área, se generó un clima de aula ameno, en el que la confianza para expresarse, fue un insumo importante para reorientar procesos a petición de los estudiantes y puntualizar en temas con menor nivel de comprensión. También se enfatizó en aprendices que requirieron de actividades de apoyo

por no alcanzar los objetivos propuestos. Además, conocer bien a los jóvenes con los que se trabajó, hizo que la elección de actividades no fuera al azar, sino que atendieran a los intereses de los mismos, por lo que tuvieron buena recepción y se desarrollaron con éxito.

La acogida de las estrategias de aula impulsó competencias científicas relacionadas con la capacidad de aplicar lo aprendido a nuevas situaciones, como se observó en las sesiones en que se manejó el uso de analogías por medio de actividades prácticas, haber permitido a los estudiantes diseñar sus propios experimentos en algunas clases, puso a prueba su ingenio y organización, y brindó a la docente la confianza para proponer más actividades abiertas, dejando de lado la habitual receta que solía entregar en clases para que los estudiantes la reprodujeran.

A nivel personal, los procesos de diseño, aplicación, recolección de datos y análisis representaron un espacio de actualización que hace años se había abandonado, así como la oportunidad para aprender de nuevas metodologías de trabajo en el aula y conocer aportes de otros docentes. El desarrollo de la investigación en el aula suscitó una constante reflexión que dejó grandes enseñanzas personales y profesionales que se continuaran aplicando en otros momentos y con otros educandos. Son notables los avances que se consiguieron con esta propuesta de intervención, sin embargo, nunca se pensó como una fórmula mágica que resolviera la problemática identificada, y naturalmente, no lo fue.

Estos aspectos no se pueden pasar por alto, por lo que se hace necesario hacer una revisión de lo que no se consiguió con el trabajo realizado, medir el éxito de una labor con personas no es asunto sencillo, no es algo que se pueda calcular con una escala y

asignársele un número. Se hablaría entonces de la medida en que se alcanzaron o no los objetivos generales y de aprendizaje propuestos. Así las cosas, se encontró que aún hay problemas para comprender las ideas principales de un texto y plasmar por medio del lenguaje los modelos que se han construido sobre un concepto. Algunos estudiantes demostraron durante el proceso escaso dominio y aprendizaje de los contenidos abordados, a pesar de haber diseñado planes de apoyo dirigidos a ellos y en cuanto al estilo de enseñanza, se determinó que algunas actividades requerían de mayor énfasis, pero por cuestiones como tiempo o recursos no se realizaron. ¿Pero se cumplió con el objetivo propuesto? ¿La secuencia didáctica contribuyó a mejorar las habilidades comunicativas? ¿Se validó la hipótesis? La respuesta es sí, de manera parcial por supuesto.

Los dos meses de la intervención no fueron el tiempo suficiente para propiciar la adquisición de habilidades que requieren de procesos largos y constantes, del trabajo de todo el grupo de docentes de la institución y del compromiso de cada uno de los estudiantes, dicho esto, queda sobre la mesa el reto de mejorar, que junto a los aprendizajes adquiridos y el compromiso de fortalecer las prácticas docentes, producirán eco en los compañeros profesores y próximas generaciones de aprendices.

4.5 Apuntes finales

4.5.1 Conclusiones

La implementación de esta secuencia didáctica permitió establecer, que diseñar actividades enfocadas al fortalecimiento de competencias comunicativas por medio de experiencias prácticas, representan un acercamiento importante para disminuir niveles bajos

de comprensión lectora y producción textual, el presente trabajo no pretende formular generalizaciones que por razones de tiempo y tamaño de muestra no lo permiten, sin embargo, los resultados obtenidos brindan información relevante sobre algunos procesos y estrategias que pueden ser utilizados en la clase de química, para mejorar el desempeño de los estudiantes y marcan un punto de partida para realizar próximas investigaciones.

Pensando en dar continuidad al proceso iniciado, se formulan las siguientes conclusiones preliminares que pueden ser el sustrato de optimización de procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula.

- Las actividades que incluyeron lectura de textos aplicados y argumentación de situaciones problema, fomentaron el desarrollo competencias comunicativas requeridas en cualquier área del conocimiento y para enfrentar asertivamente los eventos que requirieron la aplicación de los conocimientos construidos.
- Los diseños experimentales en la clase de química lograron generar mayor interés y participación de los estudiantes. Su nivel de argumentación y proposición aumentó al buscar estrategias de resolución, sumado a esto, las discusiones en clase con otros compañeros fortalecieron el respeto por los demás y la toma de decisiones.
- Se fortalecieron competencias científicas procedimentales por medio de montajes experimentales, mediciones, registro e interpretación de datos, elaboración de predicciones y análisis que permitieron a los estudiantes, recrear el conocimiento de forma significativa, lo cual les facilitará aplicarlo a nuevas situaciones.

- Aprender a planear exhaustivamente las clases, fue una invitación a continuar procesos de formación continua, que brindaron aprendizajes durante el diseño de la propuesta y originaron reflexión permanente de la práctica para validar las estrategias trabajadas y reorientar los procesos cuando fue necesario.
- Las buenas relaciones en el aula entre estudiantes y docente son fundamentales para que el aula sea un ambiente de intercambio constante de saberes, en el que el aprendizaje no sea unidireccional, y se potencien actitudes positivas y se negocien aquellos aspectos que a percepción de los participantes pueden obstruir la construcción de saberes.

4.5.2 Recomendaciones

Por razones de tiempo en la aplicación de la secuencia, no se obtuvieron resultados definitivos que den cuenta de la resolución de la problemática identificada, por tal motivo se realizan las siguientes recomendaciones:

- Es necesario seguir elaborando secuencias didácticas detalladas que además de alcanzar la adquisición de contenidos disciplinares, desarrollen habilidades para que los aprendices sean capaces de desempeñarse con destreza ante situaciones reales que demanden de su pericia para ser resueltas. Por lo que resulta imperativo que se diseñen teniendo en cuenta los intereses de los jóvenes sus concepciones previas.

- Continuar procesos de formación docente, haciendo uso de diferentes medios que disponen de información actualizada y nuevas tendencias para formar estudiantes con buen desempeño en su futura vida profesional.
- Procurar a formación de equipos de trabajo interdisciplinar con otros docentes de la institución, de manera que todas las áreas del saber trabajen para la consecución de objetivos comunes, que no se queden en una sola aula de clase, sino trasciendan a todas las asignaturas.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Justificación de la proyección

Aprender y enseñar es el resultado de un largo camino que requiere dedicación, constancia y disciplina. El producto de la educación no se da espontáneamente, ni existen fórmulas mágicas que reporten resultados exitosos o sean aplicables en cualquier contexto. La institución educativa departamental Sabio Mutis, se ha caracterizado en los últimos años por mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, que ha visto reflejados en pruebas externas e internas aplicadas. En este plan de mejoramiento continuo, se han identificado dificultades en áreas básicas como matemáticas y lenguaje, centradas en habilidades interpretativas y propositivas.

Por esta razón, se hace necesario construir estrategias que reporten mejores resultados institucionales y comprometan el que hacer del cuerpo docente del plantel, para que las acciones emprendidas en el aula, atiendan a solventar dichas necesidades por medio del trabajo en equipo y se alcancen objetivos comunes a través de la labor interdisciplinar.

Parte de la intencionalidad de la Maestría en Profundización es la formación de educadores de aula, que generen momentos de reflexión crítica sobre las prácticas cotidianas, y les permita conocer su realidad educativa (U Externado, 2015), bajo esta consigna, se propone un plan de acción que propicie espacios de formación que multipliquen los conocimientos adquiridos por las maestrantes y cuyo objetivo sea impactar positivamente a la comunidad educativa.

5.2 Plan de acción

A corto plazo se propone realizar acciones individuales desde el área de ciencias naturales que den continuidad al proceso iniciado y que fue objeto de la presente intervención, estas son:

- Aprovechar la naturaleza misma de la asignatura de ciencias naturales, para fomentar hábitos de lectura y escritura en todos los grados asignados a mi cargo, por medio de la exteriorización de modelos mentales que los estudiantes generan para construir explicaciones del mundo que los rodea.
- Buscar apoyo en los compañeros docentes del colegio para diseñar actividades interdisciplinarias, y así mostrar la aplicación de los conocimientos que adquieren los estudiantes en diferentes ámbitos y de esta manera sean significativos para ellos.
- Realizar planeaciones basadas en los intereses y pre conceptos de los estudiantes, que sean una herramienta de aplicación en el aula y permitan a su vez ajustarse a las nuevas necesidades del curso.

A mediano plazo y nivel institucional, tras discutir algunas opciones de trabajo con el grupo de maestrantes, se encontraron puntos en común sobre las acciones que se deberían emprender para aprovechar los aprendizajes consolidados con la maestría:

- Sugerir a todos los docentes de la institución, retomar sus procesos de actualización con la finalidad de mejorar sus propias prácticas y dinamizar los procesos de construcción de conocimientos. Recordarles que existen múltiples plataformas educativas disponibles con recursos que se pueden utilizar en clase.

- Socializar los resultados obtenidos la implementación de las secuencias didácticas diseñadas y aplicadas en cada área. Compartir las metodologías vistas en la maestría, enfatizando en la importancia de conocer variedad de formas de trabajo en el aula para mejorar las prácticas.
- Conformar equipos de trabajo interdisciplinar que además de enseñar contenidos propios de cada asignatura, trabajen en objetivos comunes, como continuar fortaleciendo habilidades comunicativas (comprensión lectora y producción textual).
- Revisar todas las mallas curriculares de la institución para establecer cuáles son los contenidos con mayor relevancia en cada uno de los grados y evitar programaciones llenas de temas que no profundizan en los saberes fundantes de cada disciplina. Socializar el formato que las maestrantes produjeron durante el segundo semestre del programa educativo.
- Hacer talleres con los profesores en los que se tenga la oportunidad de conocer su trabajo en el aula y mostrar el propio, para fortalecer aspectos positivos e identificar prácticas que pueden no ser las más adecuadas.
- Proponer a los estudiantes actividades en las que sean mucho más activos, propositivos y deban argumentar sus puntos de vista.
- Establecer un plan lector dentro de la institución. Con este proyecto se propone realizar lecturas 10 minutos al día durante la primera hora clase (pueden alternarse

las horas para no afectar el mismo espacio académico siempre), al finalizar la semana, se realiza una prueba para corroborar si los estudiantes están comprendiendo adecuadamente los textos propuestos, que deberán ser elegidos por ellos, para que el ejercicio de la lectura se haga con mayor agrado. La idea de la propuesta es que todos los docentes participen y se comprometan a realizar el ejercicio.

5.3 Cronograma

Tabla 9. Cronograma institucional de actividades año 2018

Actividad	Fecha
Socialización de resultados del diagnóstico y propuestas de intervención.	Primera semana institucional del año 2018. Responsable: grupo de maestrantes
Plan lector.	Presentación de la propuesta: primera semana institucional 2018 Aplicación: durante el año, a partir del mes de marzo Responsables: docentes de áreas básicas de la institución acompañados por las docentes del área de lenguaje.
Proponer programas de actualización docente en ciencias naturales. (plataformas, redes)	Todo el año. Responsable: Catalina Garzón, docente de ciencias naturales.
Talleres con los profesores del colegio con diseño de clases con diferentes metodologías.	Un taller cada dos meses (febrero, abril, julio y septiembre). A cargo del grupo de maestrantes
Conformación de equipos interdisciplinarios para trabajar con objetivos en común	Inicio del primer bimestre escolar. Participan todos los docentes del colegio.
Revisión de mallas curriculares y presentación del formato diseñado por	Primera semana institucional del año 2018. La realizan los docentes de cada área.

las maestrantes.	
Proponer a los estudiantes actividades con roles más activos y propositivos.	Todo el año. Todos los docentes del colegio, énfasis personal, Catalina Garzón.
Planeación detallada de las clases en todas las áreas,	Al inicio de cada bimestre. Cada docente desde su asignatura.

REFERENCIAS

- Arcila, P., Mendoza, Y., Jaramillo, J., & Cañón, O. (2009). Comprensión desde el significado de Vygotsky, Bruner & Gergen. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/679/67916261004/>
- Ayzum, J. (2012). La autoevaluación docente de aula: un camino para mejorar la práctica educativa. *Diálogos Educativo* 11(22). Recuperado de <http://www.dialogoseducativos.cl/articulos/2011/dialogos-e-22-aysum.pdf>
- Caamaño, A. (2005). Trabajos prácticos investigativos en química en relación con el modelo atómico-molecular de la materia, planificados entre un diálogo estructurado entre profesor y estudiantes. *Educación química*, 16(1), 10-19. Recuperado de educacionquimica.info/include/downloadfile.php?pdf=pdf831.pdf
- Chang, R. (1992). Química. Editorial Mc Graw Hill. Cuarta edición. España.
- Chang, R. & Goldsby, K. (2013). Química. Editorial Mc Graw Hill. Undécima edición. México. Recuperado de <http://www.gratisprogramas.biz/descargar/quimica-raymond-chang-11-edicion-en-espanol/>
- Campanario, J. & Otero, J. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 18(2), 155-169. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21652/21486>

- Cárdenas, S. y González, M. (2005). Dificultades de aprendizaje en química general y sus relaciones con los procesos de evaluación. *Revista Enseñanza de las Ciencias*. N° extra. Recuperado de https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp268difapr.pdf
- Castaño, A. (2014). Prácticas de escritura en el aula. Ministerio de Educación Nacional: Cerlalc-Unesco. Recuperado de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-341021_recurso_1.pdf
- Castelblanco, J. (s. f.). El rol comunicador del docente de ciencias, estado del arte y proyecciones. Grupo de Investigación Educación en Ciencias Experimentales GREECE. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado de http://portales.puj.edu.co/dhermith/Ponencias%20Finales_congreso_Educyt/El%20rol%20comunicador%20del%20docente%20de%20ciencias,%20estado%20del%20arte%20.pdf
- De la Mata, C., Álvarez, J. y Alda, E. (2011). Ideas alternativas en las reacciones químicas. *Revista Didácticas Específicas*. Recuperado de https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/8546/46013_2.pdf?sequence=1
- Díaz, A., Vergara, C., Carmona, M., (2011). La responsabilidad del estudiante en un modelo constructivista en programas de Ciencias de la Salud. *Revista científica*

- Salud Uninorte. Vol 27, N° 1. Recuperado de
<http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/viewArticle/1895/5831>
- Furió, C. y Furió, C. (2000). Dificultades conceptuales y epistemológicas en el aprendizaje de los procesos químicos Educación Química 11 [3] pp 300-308.
- Gergen, K. (1996). Realidades y relaciones: aproximación a la construcción social. Barcelona: Paidós.
- Gómez, M. y Sanmartí, N. (1999). Reflexiones sobre el lenguaje de la ciencia y el aprendizaje. Educación Química, 11(2), 266- 273.
- Harlen, W., (2016). Fundamentos e implementación de la enseñanza basada en indagación. INNOVEC, La Enseñanza de las Ciencias en la Educación Básica. Antología sobre la indagación. Teorías y fundamentos de la enseñanza de la ciencia basada en indagación, (p.p 21-35). Recuperado de
<http://innovec.org.mx/home/images/antologia%20sobre%20indagacion-vol.1.pdf>
- Ibáñez, N. (2002). Las Emociones en el Aula. *Estudios pedagógicos*, 28, pp. 31-45.
Recuperado de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052002000100002
- Lloréns, J. y Lóren, M. (1995). La producción de escritos en el aprendizaje de las ciencias. Revista comunicación, lenguaje y educación. Recuperado de
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2941582.pdf>

- López, A. y Tamayo, O. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1341/134129256008.pdf>
- Márquez, C., (2005). Aprender ciencias a través del lenguaje. *Revista Educar*, abril-junio, pp. 27-38. Recuperado de http://gent.uab.cat/conxitamarquez/sites/gent.uab.cat.conxitamarquez/files/Aprender%20ciencias%20a%20traves%20del%20lenguaje_0.pdf
- Méndez, D., (2013). ¿Cómo afrontan los alumnos en secundaria las reacciones químicas? *Revista aula de encuentro*. N° 15. Pp. 129-137. Recuperado de revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/ADE/article/download/963/833
- Merchán, M. (2013). Aprendizaje significativo de las propiedades físicas de la materia en alumnos que ingresan a la universidad. (Tesis de maestría) Universidad Nacional de Colombia. Medellín Colombia. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/11611/1/30238832.2013.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2015). *Derechos básicos de Aprendizaje (DBA)*. Recuperado de http://www.santillana.com.co/www/pdf/dba_cie.pdf
- Ministerio de educación Nacional (MEN) (2004). *Estándares Básicos de Aprendizaje en Ciencias*, (p.p 96). Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf3.pdf

Ministerio de educación Nacional (MEN) (2008). *Guia para el mejoramiento institucional*.

Recuperado de [http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-](http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-177745_archivo_pdf.pdf)

[177745_archivo_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-177745_archivo_pdf.pdf)

Ministerio de Educación Nacional (MEN) (1998). *Lineamientos Curriculares para*

Ciencias Naturales. Recuperado de

https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339975_recurso_5.pdf

Ministerio de Educación Gobierno de Chile. *Orientaciones técnicas para la planeación en el aula*. Recuperado de

portales.mineduc.cl/usuarios/.../File/.../Orientaciones%20Planificacion%20Nacional.pdf

Olivia, J., Aragón, M., Mateo, J., Bonat, M. (2000) Cambiando las concepciones y

creencias del profesorado de ciencias en torno al uso de analogías. Revista

Iberoamericana de Educación. Organización de los Estados Iberoamericanos OEI.

Recuperado de rieoei.org/deloslectores/428Oliva.pdf

Peña, E. (2012). Uso de actividades experimentales para recrear conocimiento científico escolar en el aula de clase, en la institución educativa mayor de yumbo. (Tesis de

maestría) Universidad Nacional de Colombia. Palmira Colombia. Recuperado de

<http://www.bdigital.unal.edu.co/7194/1/elianapenacarabali.2012.pdf>

Petrucci, R., Harwood, W., Herring, F. (2003). Química General. Recuperado de

www.fiuxy.net › Fiuxy › Descargar › eBooks Gratis

- Serrano, J. & Pons, R. (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación educativa*. Vol. 13, N° 1, 2011. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1607-40412011000100001&script=sci_arttext
- Silva, M., (2014). El estudio de la comprensión lectora en Latinoamérica: necesidad de un enfoque en la comprensión. *Revista Innovación educativa*, vol14, N° 64, enero-abril, pp. 47-55. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1794/179430480005.pdf>
- Ramos, Z., (2013). La comprensión lectora como una herramienta básica para la enseñanza de las ciencias naturales. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/11740/1/43731062.2014.pdf>
- Ruiz, F., Tamayo, O., & Márquez, C. (2015). La argumentación en clase de ciencias, un modelo para su enseñanza. *Educ. Pesqui.*, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 629-646, jul./set. 2015. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-9702201507129480>
- Unigarro, M. y Rondón, M. (2005). Tareas del docente en la enseñanza flexible. *Revista de Universidad y sociedad del Conocimiento* 2(1). Recuperado de <http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/unigarro0405.pdf>
- Universidad Externado de Colombia (2015). Programa Maestría en Educación (modalidad profundización). Recuperado de <https://www.uexternado.edu.co/programa/ciencias-de-la-educacion/maestria-educacion-modalidad-profundizacion/>

Valle, M. & Curotto, M., (2008). La resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol. 7 N° 2.

Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART11_Vol7_N2.pdf

Vygotsky, L., (1995). Pensamiento y lenguaje. Ediciones Fausto. Recuperado de abacoenred.com/wp-content/uploads/.../Pensamiento-y-Lenguaje-Vigotsky-Lev.pdf

ANEXOS

ANEXO 1. EJEMPLO DE DISEÑO CURRICULAR REALIZADO PARA EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES.

ÁREA: CIENCIAS NATURALES	DOCENTE: CATALINA GARZÓN G.	GRADO: DÉCIMO	ASIGNATURA: QUÍMICA
JUSTIFICACIÓN	<p>“Aproximarnos a la ciencia para comprender el pasado, vivir y dar significado al presente y ayudar a construir el futuro” (Estándares de ciencias, MEN, 2004 p. 6).</p> <p>La enseñanza de las ciencias pretende desarrollar habilidades para que los estudiantes comprendan, comuniquen y compartan sus experiencias, de modo que puedan desenvolverse en la vida real y hacer aportes a la construcción y mejoramiento de su entorno.</p> <p>Habilidades como la exploración de hechos, observación, clasificación, curiosidad, crítica, apertura mental y la disposición para trabajar colaborativamente, acercan a maestros y estudiantes a las ciencias como científicos e investigadores; de manera que adquieren habilidades para resolver problemas cotidianos y construir significados en sus aprendizajes.</p> <p>La IED Sabio Mutis se caracteriza por fomentar el humanismo, el arte y la ciencia. En este sentido, hay un gran interés por formar líderes transformadores que impacten positivamente en el Municipio de La Mesa Cundinamarca, a través de iniciativas emprendedoras y proyectos que vinculen la ciencia como saber fundante que posibilite la formación de ciudadanos integrales.</p>		
OBJETIVO GENERAL:	<p>Al finalizar grado décimo, el estudiante será capaz de relacionar la estructura de las moléculas inorgánicas con su propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico, así como explicar por medio de modelos la transformación y conservación de la energía aplicándolos a procesos industriales y de desarrollo tecnológico, analizando críticamente sus usos.</p>		
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	<p>Explico las relaciones entre materia y energía en las cadenas alimentarias</p> <p>Argumento la importancia de la fotosíntesis como un proceso de conversión de energía necesaria para organismos aerobios.</p> <p>Relaciono los ciclos del agua y de los elementos con la energía de los ecosistemas.</p> <p>Explico la estructura de los átomos a partir de diferentes teorías.</p>		

<p>Identifico cambios químicos en la vida cotidiana y en el ambiente. Explico los cambios químicos desde diferentes modelos. Explico la relación entre la estructura de los átomos y los enlaces que realiza. Uso la tabla periódica para determinar propiedades físicas y químicas de los elementos. Realizo cálculos cuantitativos en cambios químicos. Identifico condiciones para controlar la velocidad de cambios químicos. Relaciono grupos funcionales con las propiedades físicas y químicas de las sustancias. Explico algunos cambios químicos que ocurren en el ser humano. Analizo el potencial de los recursos naturales en la obtención de energía para diferentes usos Reconozco los efectos nocivos del exceso en el consumo de cafeína, tabaco, drogas y licores. Explico cambios químicos en la cocina, la industria y el ambiente. Verifico la utilidad de microorganismos en la industria alimenticia. Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos Reconozco que los modelos de la ciencia cambian con el tiempo y que varios pueden ser válidos simultáneamente. Cumpro mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de otras personas. Me informo sobre avances tecnológicos para discutir y asumir posturas fundamentadas sobre sus implicaciones éticas.pisa</p>					
APRENDIZAJES:	ENTORNO VIVO	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4
		<p>1 ESTAMOS HECHOS DE ÁTOMOS</p> <p>-Átomos que forman nuestros sistemas.</p> <p>-Formación de estructuras en el organismo. El componente de entorno vivo se desarrollará a lo largo del periodo como tema transversal por lo que no hay un tiempo específico.</p>	<p>5. RELACIÓN ENTRE MATERIA Y ENERGÍA EN LOS ECOSISTEMAS</p> <p>-Principios termodinámicos en algunos ecosistemas</p> <p>-Los ciclos biogeoquímicos y la obtención de energía.</p>	<p>9. LA FOTOSÍNTESIS</p> <p>-La fotosíntesis como un proceso de conversión de energía necesaria para organismos aerobios</p>	<p>12. EQUILIBRIO HOMEOSTÁTICO</p> <p>-Concentración de algunas sustancias en el cuerpo.</p> <p>-Ácidos y bases en el organismo</p>

	ENTORNO FÍSICO QUÍMICO	<p>2. ENLACES QUÍMICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> -Generalidades 6h -Fuerzas intermoleculares 6h -Ley del octeto 4h -Tipos de enlace 4h -Geometría molecular 4h <p>3. NOMENCLATURA QUÍMICA</p> <ul style="list-style-type: none"> -Número de oxidación 2h -Funciones químicas inorgánicas 10h 	<p>6. REACCIONES QUÍMICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> -Representación -Clases -Métodos de balanceo de ecuaciones <p>7. CÁLCULOS QUÍMICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> -Mol-masa -Reactivo límite -Rendimiento de una reacción -Estequiometría 	<p>10. GASES</p> <ul style="list-style-type: none"> -Propiedades -Leyes -Aplicaciones -Teoría cinética molecular 	<p>13. SOLUCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> -Propiedades -Concentraciones -Aplicaciones <p>14. EQUILIBRIO QUÍMICO</p> <ul style="list-style-type: none"> -Velocidad de reacción -Ley del equilibrio químico -Factores que afectan el equilibrio químico
	RELACIÓN CTS	<p>4. FORMAS QUÍMICAS EN EL CAMPO</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sustancias químicas inorgánicas en la producción agropecuaria 2h -Clasificación, manipulación y prevención con el uso de sustancias químicas en casa y en el trabajo del campo 2h 	<p>8. REACCIONES QUÍMICAS EN EL CAMPO</p> <ul style="list-style-type: none"> -Aplicaciones matemáticas en cálculos químicos -Importancia de las medidas precisas en la producción agropecuaria 	<p>11. GASES EN EL SECTOR RURAL</p> <ul style="list-style-type: none"> -Dinámica de los gases en el sector rural -Gases de efecto invernadero producidos en el campo 	<p>15. SOLUCIONES EN LA PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> -Los ácidos y bases en la cocina -Incidencia del consumo de sustancias psicoactivas en la salud
EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE	<p>El modelo pedagógico constructivista de la institución plantea seis momentos de la clase en los que los estudiantes realizan diferentes actividades de aprendizaje. Cabe aclarar que los seis momentos no se realizan en una sola clase, más bien forman parte de una secuencia y su duración depende de la temática abordada y la actividad que se realice.</p> <p>1 Exploración: lluvia de ideas que evidencien ideas previas como punto de partida para la construcción de significados, situaciones problemáticas que pongan a prueba la capacidad de resolución de los estudiantes a partir de lo que ya conocen.</p>				

	<p>2. Toma de contacto: elaboración de organizadores conceptuales que sintetizan conceptos socializados.</p> <p>Talleres de aplicación con ejercicios, lecturas y preguntas argumentativas que aborden las temáticas socializadas en el aula.</p> <p>3. Puesta en marcha: trabajos prácticos de laboratorio en los que se apliquen nociones de metodología científica (observaciones, consultas, recolección de datos, manejo de variables, organización de la información, presentación de resultados y discusión de los mismos).</p> <p>Actividades prácticas dentro y fuera del aula que impliquen trabajo colaborativo y toma de posiciones frente a la construcción de saberes.</p> <p>Preparación de exposiciones sobre contenidos de interés o asignados.</p> <p>Producción de textos que fortalezcan competencias de interpretación, proposición y argumentación.</p> <p>Construcción de modelos con diversos materiales reutilizables que permitan comprender el comportamiento de la materia y sus transformaciones.</p> <p>4. Puesta en común: elaboración de campañas (volantes, panfletos, carteles) que inviten a la comunidad a tomar conciencia sobre las relaciones CTS.</p> <p>Debates sobre las implicaciones del desarrollo de las ciencias naturales y su impacto en la calidad de vida de la sociedad.</p> <p>Proyección de videos educativos, foros</p> <p>5. Retroalimentación: retroalimentación constante para redireccionar las actividades planeadas y hallar oportunidades de mejora.</p> <p>Sesiones de repaso y resolución tras la socialización de resultados de evaluaciones parciales.</p> <p>6. Cierre: evaluaciones orales y escritas (individuales y grupales), lecturas analíticas con temas de interés para los estudiantes.</p> <p>Juegos en equipos diseñados por los estudiantes o la docente que dan cuenta de la apropiación de conocimientos.</p> <p>Búsqueda de situaciones cotidianas en las que se apliquen los saberes construidos</p>
ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	<ul style="list-style-type: none"> • Formulación de preguntas problematizadoras que permitan determinar ideas previas de los estudiantes para hallar un punto de partida común. • Diseño de guías de laboratorio • Construcción de talleres de aplicación • Selección de videos educativos y preparación de preguntas para el foro. • Explicaciones magistrales • Actividades de apoyo para estudiantes con bajo rendimiento académico. • Narración de situaciones reales o hipotéticas (graciosas, anecdóticas) en las que se apliquen los conocimientos construidos. • Lectura permanente que facilite la actualización y vigencia de los contenidos enseñados. • Seguimiento del logro de los objetivos de aprendizaje y redireccionamiento de las actividades según convenga. (Evaluación para el aprendizaje) • Propuesta de trabajos prácticos en los que se da una idea general y los estudiantes la desarrollan de forma creativa.

EVALUACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de evaluaciones bimestrales (evaluación del aprendizaje) <p>Se contempla la evaluación como un proceso constante, que da cuenta de los logros de los estudiantes y la pertinencia de las estrategias diseñadas por el docente. Es diagnóstica, formativa y sumativa.</p> <p>El sistema de evaluación de la institución plantea la evaluación de contenidos, actitudes y procedimientos. Tiene en cuenta la autoevaluación (10%), coevaluación (10%), heteroevaluación 60%) y una evaluación final bimestral que corresponde al 20%, con una escala valorativa así:</p> <p>De 4,6 a 5,0 Superior; De 4,5 a 4 Alto; De 3,0 a 3,9 Básico; De 1,0 a 2,9 Bajo</p> <p>Los indicadores de logro que permiten medir el alcance de los objetivos de aprendizaje en el grado décimo son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los ciclos energéticos en un ecosistema y comprende las transformaciones que la energía tiene en ellos. • Reconoce la fotosíntesis como un proceso de producción energética vital para organismos heterótrofos. • Identifica ideas propias de la evolución del concepto de átomo que le permiten comprender la naturaleza discontinua de la materia. • Comprende que procesos como el impulso nervioso, la digestión implican cambios químicos que suceden en el organismo. • Identifica los tipos de unión que se forman entre los átomos y a partir de ellos explica la formación de sistemas y compuestos. • Resuelve ejercicios de lápiz y papel empleando nociones matemáticas. • Reconoce el comportamiento de una sustancia a partir del grupo funcional que la forma (ácidos, bases, sales y óxidos empleados en su entorno real y presentes en el organismo) • Conoce el efecto de ingerir sustancias nocivas para el organismo, las evita e implementa acciones que le ayudan a mantenerse sano. • Escucha a sus compañeros con respeto, expone su punto de vista y acepta explicaciones diferentes a la suyas si están bien argumentadas. • Presenta informes de laboratorio que reflejan recolección, organización y análisis de la información que ha obtenido. • Se mantiene informado sobre avances científicos y plantea posturas críticas frente a ellos. • Resuelve situaciones reales por medio de la aplicación de los conocimientos adquiridos.
RECURSOS	<p>Humanos: estudiantes, padres de familia, personal administrativo de la institución y docentes del área.</p> <p>Físicos: aula de clase, laboratorio, sala de informática, instalaciones del colegio.</p> <p>Recursos instrumentales: laboratorio dotado de mesones, lavabos, reactivos y material de vidrio, cerámica y madera.</p> <p>Material de apoyo: televisor, grabadora, elementos reutilizables, marcadores, tablero, papel, libros de texto, recursos en línea, talleres de producción propia.</p>

ANEXO 2. UNIDAD DIDÁCTICA.

CAMBIO, CAMBIEMOS, LO QUE OCURRE EN LO QUE NO VEMOS...

INTRODUCCIÓN.

Esta propuesta didáctica pretende introducir el concepto de cambio químico a estudiantes de grado décimo de la IED Sabio Mutis de La Mesa Cundinamarca. Identificar las ideas previas sobre el concepto de reacción química, es el punto de partida para diseñar la secuencia de actividades, cuya intención es que los jóvenes sean capaces de explicar lo que sucede a nivel macroscópico y microscópico en las sustancias cuando reaccionan. La complejidad de las acciones propuestas aumentará gradualmente conforme la capacidad de análisis de situaciones cotidianas permita al estudiante acercarse al concepto científico de reacción química.

La secuencia incluye actividades prácticas llamativas con materiales de uso común que resultan interesantes para los estudiantes y permiten el desarrollo de habilidades como la observación, análisis, recopilación de datos, manipulación de variables, entre otras, que promuevan el acercamiento a la ciencia de manera natural en los estudiantes, así como el fortalecimiento de relaciones sociales, participación activa y actitudes de liderazgo.

Una de las dificultades identificadas en el diagnóstico institucional realizado el semestre anterior, se relaciona con la falta de comprensión lectora y habilidad para escribir, algunas de las actividades propuestas permitirán la comprensión, interpretación y producción de textos de manera crítica, promoviendo en los estudiantes el hábito de la lectura y escritura, y la necesidad de expresar sus observaciones y opiniones de manera argumentada.

JUSTIFICACIÓN

Comprender las transformaciones que tienen las sustancias a nivel molecular, y su capacidad de cambiar reacomodándose para dar origen a otras nuevas, es una de las metas de aprendizaje que los estándares proponen para estudiantes de grado décimo. Identificar cambios químicos en la vida cotidiana y el ambiente, emplear modelos para explicarlos y relacionar este conocimiento con las reacciones que ocurren en el cuerpo humano, constituyen saberes fundamentales para entender la naturaleza de las sustancias y su condición cambiante. Es así como se han incluido en la propuesta curricular de la institución para el área de ciencias naturales, temas que abarquen las ideas más importantes en el aprendizaje de esta disciplina, en este caso, las reacciones químicas.

Las actividades propuestas buscan correspondencia con los objetivos de aprendizaje, las acciones que los estudiantes realizarán para alcanzarlos y su evaluación, se encaminan hacia el fortalecimiento de habilidades como la predicción, curiosidad, capacidad de síntesis y explicaciones cercanas al conocimiento científico. Por medio de la indagación, manipulación de variables, búsqueda de evidencias, experimentación e interpretación de resultados, se espera que el estudiante

comprenda mejor el mundo que le rodea y los cambios que se presentan en él, así como las relaciones exactas que deben existir entre los átomos para la producción de nuevas sustancias.

ANÁLISIS DISCIPLINAR DEL CONTENIDO

CAMBIOS FÍSICOS Y QUÍMICOS

Un **CAMBIO FÍSICO** es una transformación en la que no varía la naturaleza de la materia.



Los cambios de estado son cambios físicos

Un **CAMBIO QUÍMICO** es una transformación en la que varía la naturaleza de la materia.



Las combustiones son cambios químicos

Imagen tomada de

<http://www.uv.es/madomin/miweb/cambiofisicocambioquimico.html>

Los cambios físicos son todos aquellos en los que ninguna sustancia se transforma en otra diferente. Por ejemplo, se producen cambios físicos cuando una sustancia se mueve, se le aplica una fuerza o se deforma. Por su parte, los cambios químicos son aquellos en los que unas sustancias se transforman en otras diferentes, con naturaleza y propiedades distintas. Por ejemplo se producen cuando una sustancia arde, se oxida o se descompone (Muñoz, s. f.)

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esofisicaquimica/3quincena9/3q9_contenidos_1a.htm Autor: Jesús M. Muñoz Calle

REACCIONES QUÍMICAS

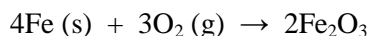
Una reacción química es un proceso mediante el cual los átomos de unas sustancias iniciales (reactantes) se reorganizan formando unas nuevas sustancias finales (productos).

Para expresar de forma reducida lo que sucede en un cambio químico se emplean ecuaciones químicas, que utilizan símbolos.

Las reacciones químicas ocurren constantemente en fenómenos de nuestra vida cotidiana, algunos ejemplos de ellas son:

Corrosión de metales

Por ejemplo un clavo de hierro a la intemperie:



Imágenes de <https://prezi.com/zw35zofcyaj9/reacciones-quimicas-en-la-vida-cotidiana/>

Putrefacción de los alimentos

La putrefacción es una reacción de descomposición de la materia orgánica, producida por microorganismos, bacterias y hongos. Otras reacciones químicas de la vida cotidiana son encender una cerilla, la digestión, la fotosíntesis, la respiración celular, entre otras.

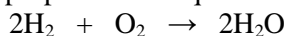
Escritura de las ecuaciones químicas

Considérese lo que pasa cuando el hidrógeno gaseoso (H_2) arde en aire (que contiene oxígeno molecular, O_2) para formar agua (H_2O). Esta ecuación se puede representar por la siguiente ecuación química, Chang (1992).

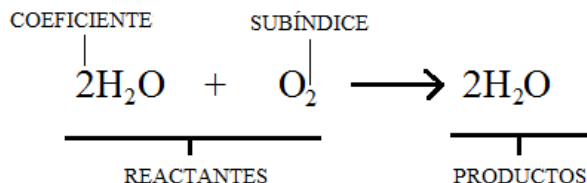


Donde el signo + significa “reacciona con” y la \rightarrow significa “produce”. Así, esta expresión simbólica se puede leer: “hidrógeno molecular reacciona con oxígeno molecular para producir agua”. Se asume que la reacción ocurre de izquierda a derecha como lo indica la flecha.

Por ser una ecuación, se asume como una igualdad, en la que las sustancias antes de la flecha (reactantes) deben estar en igual cantidad que las sustancias después de la flecha (productos), la ecuación se debe balancear para cumplir con la ley de la conservación de la masa. La ecuación se balancea colocando el coeficiente apropiado a la izquierda del H_2 y H_2O :



Al balancear ecuaciones (como se verá más adelante) se debe tener en cuenta que se pueden modificar los coeficientes de la ecuación, no los subíndices, pues si éstos se cambiaran, se estaría modificando la naturaleza de la sustancia.



Símbolos empleados en una ecuación química

Los símbolos que se utilizan en las reacciones químicas permiten conocer el estado físico de las sustancias reaccionantes, las condiciones necesarias para que suceda la reacción o los catalizadores que se requieren para que se lleve a cabo. En la tabla 1 se presentan algunos de estos símbolos.

Símbolos utilizados con frecuencia en las ecuaciones químicas

(s)	sólido
(l)	líquido
(ac) ó (aq)	acuoso (disuelto en agua)
(g)	gas
(Δ)	calor
→	sentido de la reacción que significa "reacciona o produce"
↔	reacción reversible
↑	gas que se desprende
↓	sólido que precipita
Pt, luz solar, enzimas etc.	catalizadores (encima o por debajo de la flecha de reacción)

Tabla N° 1

Imagen tomada de <http://cb10laura.blogspot.com.co/2010/11/bloque-7.html>

Clasificación de las reacciones químicas.

En términos generales, las reacciones químicas se pueden clasificar en cuatro tipos principalmente, esto son:

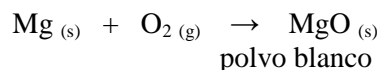
a. Reacciones de síntesis, adición o composición



En estas reacciones dos o más reactantes producen una única sustancia. Su fórmula general es:



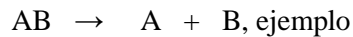
La oxidación del magnesio es una reacción que libera energía en forma de luz y calor, además, se utilizaba antiguamente en la toma de fotografías cuya técnica se denominaba flash de magnesio, su reacción es:



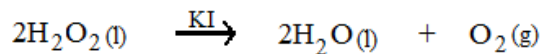
b. Reacciones de descomposición o análisis.



En estas reacciones un reactante da origen a varios productos. Son utilizadas en el laboratorio para determinar la composición de un compuesto, pueden ocurrir de forma espontánea o inducida, gran cantidad de ellas requieren de calor como precursor. Su fórmula general es:



La descomposición del agua oxigenada ocurre cuando se agrega yoduro de potasio (KI) como catalizador.



c. *Reacciones de desplazamiento simple o sustitución simple.*

En estas reacciones un elemento reacciona con un compuesto desplazando a uno de los elementos del compuesto, produciendo un elemento y un compuesto distintos. Su fórmula general es:



Un ejemplo de reacción de desplazamiento simple, es la que ocurre entre zinc sólido que reacciona con ácido clorhídrico para producir cloruro de zinc acuoso más gas hidrógeno de acuerdo a la siguiente ecuación:



d. *Reacciones de doble sustitución o desplazamiento doble.*

En una reacción de doble desplazamiento, dos compuestos intercambian parejas entre sí, para producir compuestos distintos. Su fórmula general es:



Algunas de estas reacciones son de neutralización, como la que se presenta al ingerir leche de magnesia el $Mg(OH)_2$ de la leche reacciona con el ácido estomacal (HCl), produciendo una sal y agua, como se muestra en la ecuación:



Imagen

de

BALANCEO DE REACCIONES QUÍMICAS

Como sabemos, la materia no se crea ni se destruye, sólo se transforma, y una reacción química no es la excepción a la regla. Cuando varios átomos o moléculas reaccionan para producir una

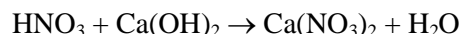
nueva sustancia, las cantidades de reactantes y productos deben ser las mismas, para que se verifique la ley de la conservación de la materia.

Para dar cumplimiento a dicha ley, se emplean diferentes métodos de balanceo de ecuaciones, a continuación se mencionarán los métodos de tanteo y óxido reducción.

MÉTODO POR TANTEO

Como su nombre lo indica, se trata de asignar coeficientes a ambos lados de la reacción para igualar la cantidad de átomos en los reactantes y los productos. Observemos algunos ejemplos:

Balancear la ecuación de la reacción del ácido nítrico con el hidróxido de calcio, la cual produce nitrato de calcio y agua:

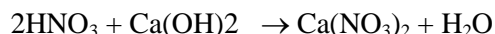


1. Comenzamos contando los átomos en cada lado de la ecuación y los átomos de cada elemento de la ecuación:

Lado izquierdo: N = 1; Ca = 1; H = 3; O = 5

Lado derecho: N = 2; Ca = 1; H = 2; O = 7

Comenzaremos nuestro balanceando el nitrógeno. Del lado de las reactantes tenemos un átomo, mientras que en los reactivos, hay dos. Esto podemos equilibrarlo considerando que actúan dos moléculas de ácido nítrico, por lo que nuestra fórmula quedaría así:

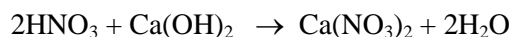


Lado izquierdo: N = 2; Ca = 1; H = 4; O = 8

Lado derecho: N = 2; Ca = 1; H = 2; O = 7

Ya equilibramos el nitrógeno, pero la ecuación aún está desbalanceada.

2. Observando la ecuación, vemos que a la ecuación de lado derecho le falta un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno para estar equilibrada. Como un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno producen agua, y ya hay una molécula de agua presente en la reacción, significa que falta una molécula más de agua, por lo que se asigna un coeficiente de 2 al H_2O al lado de los productos.



Lado izquierdo: N = 2; Ca = 1; H = 4; O = 8

Lado derecho: N = 2; Ca = 1; H = 4; O = 8

La ecuación está correctamente balanceada.

MÉTODO DE BALANCEO DE ECUACIONES POR ÓXIDO REDUCCIÓN

Lo primero que se tendrá en cuenta es explicar los conceptos de oxidación y reducción junto con los de agente oxidante y agente reductor.

Oxidación: Es el proceso mediante el cual un átomo de un elemento pierde electrones, es decir, se hace más positivo y su estado de oxidación aumenta.

Reducción: es el proceso mediante el cual un átomo de un elemento gana electrones, es decir, se hace más negativo y su estado de oxidación disminuye.

Agente oxidante: Es el compuesto o elemento que contiene al átomo que se reduce, se le denomina así porque es el responsable de la oxidación de otro átomo.

Agente reductor: Es el compuesto o elemento que contiene al átomo que se oxida, se le denomina así porque es el responsable de la reducción de otro átomo.

Los pasos generales para balancear reacciones químicas por el método RÉDOX son:

- Escribir la ecuación química
- Asignar estados de oxidación a cada átomo en la reacción
- Escribir las semireacciones de los átomos que cambiaron de estado de oxidación
- Intercambiar el número de electrones ganados o cedidos y asignarlos como coeficiente en el lado de los productos de la reacción.
- Igualar la reacción por el método de tanteo.

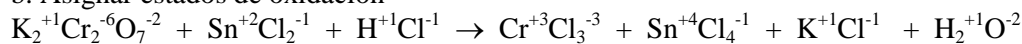
EJEMPLO:

Balancear por óxido reducción la siguiente ecuación:

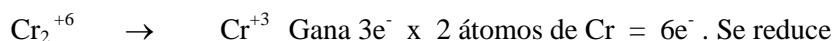
- Escribir la reacción



- Asignar estados de oxidación



- Escribir las semirreacciones de los elementos que cambiaron de estado de oxidación



$\text{Sn}^{+2} \rightarrow \text{Sn}^{+4}$ Pierde $2e^-$. Se oxida

d. Intercambiar el número de electrones ganados o perdidos y cruzarlos asignándolos como coeficientes.

Los $6e^-$ del cromo se ubican como coeficiente en el compuesto SnCl_2

Los $2e^-$ del estaño se ubican como coeficiente en el compuesto $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$



e. Se iguala la reacción por el método de tanteo descrito anteriormente.



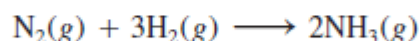
Agente oxidante: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

Agente reductor: SnCl_2

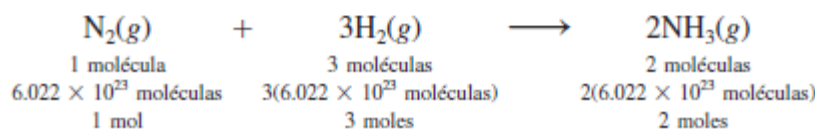
CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS. Chang (2013)

Una pregunta básica que surge en el laboratorio químico es: “¿qué cantidad de producto se obtendrá a partir de cantidades determinadas de las materias primas (reactivos)?” O bien, en algunos casos la pregunta se plantea de manera inversa: “¿qué cantidad de materia prima se debe utilizar para obtener una cantidad determinada del producto?” Para interpretar una reacción en forma cuantitativa necesitamos aplicar el conocimiento de las masas molares y el concepto de mol. *La estequiometría es el estudio cuantitativo de reactivos y productos en una reacción química.*

Independientemente de que las unidades utilizadas para los reactivos (o productos) sean moles, gramos, litros (para los gases) u otras unidades, para calcular la cantidad de producto formado en una ecuación utilizamos moles. Este método se denomina *método del mol*, que significa que *los coeficientes estequiométricos en una reacción química se pueden interpretar como el número de moles de cada sustancia*. Por ejemplo, el amoníaco se sintetiza industrialmente a partir del hidrógeno y el nitrógeno de la siguiente manera:



Los coeficientes estequiométricos muestran que una molécula de N_2 reacciona con tres moléculas de H_2 para formar dos moléculas de NH_3 . De aquí se desprende que los números relativos de los moles son los mismos que el número relativo de las moléculas:



Por lo tanto, esta ecuación también se lee como “1 mol de gas N_2 se combina con 3 moles de gas H_2 para formar 2 moles de gas NH_3 ”. En cálculos estequiométricos, decimos que tres moles de H_2 equivalen a dos moles de NH_3 , es decir,

$$3 \text{ moles } H_2 \simeq 2 \text{ moles } NH_3$$

donde el símbolo \simeq significa “estequiométricamente equivalente a” o sólo “equivalente a”. Esta relación permite escribir los factores de conversión

$$\frac{3 \text{ moles de } H_2}{2 \text{ moles de } NH_3} \text{ y } \frac{2 \text{ moles de } NH_3}{3 \text{ moles de } H_2}$$

De igual modo, tenemos 1 mol de $N_2 \simeq 2$ moles de NH_3 y 1 mol de $N_2 \simeq 3$ moles de H_2 .

Consideremos un simple ejemplo en el que 6.0 moles de H_2 reaccionan completamente con N_2 para formar NH_3 . Para calcular la cantidad producida de NH_3 en moles, usamos el factor de conversión con H_2 en el denominador y escribimos

$$\begin{aligned} \text{moles de } NH_3 \text{ producidos} &= 6.0 \text{ moles } \cancel{H_2} \times \frac{2 \text{ moles de } NH_3}{3 \text{ moles de } \cancel{H_2}} \\ &= 4.0 \text{ moles de } NH_3 \end{aligned}$$

El método general para resolver problemas de estequiometría se resume a continuación.

1. Escriba una ecuación balanceada de la reacción.
2. Convierta la cantidad conocida del reactivo (en gramos u otras unidades) a número de moles.
3. Utilice la relación molar de la ecuación balanceada para calcular el número de moles del producto formado.
4. Convierta los moles de producto en gramos (u otras unidades) de producto.

EJEMPLO

Los alimentos que ingerimos son degradados o destruidos en el cuerpo para proporcionar la energía necesaria para el crecimiento y otras funciones. La ecuación general global para este complicado proceso está representada por la degradación de la glucosa ($C_6H_{12}O_6$) en dióxido de carbono (CO_2) y agua (H_2O):



Si una persona consume 856 g de $C_6H_{12}O_6$ durante cierto periodo, ¿cuál será la masa de CO_2 producida?

Estrategia Según la ecuación balanceada, ¿cómo comparamos las cantidades de $C_6H_{12}O_6$ y CO_2 ? Las podemos comparar con base en la *relación molar* de la ecuación balanceada. ¿Cómo convertimos los gramos de $C_6H_{12}O_6$ en moles de este compuesto? Una vez que determinamos los moles de CO_2 mediante la relación molar de la ecuación balanceada, ¿cómo los convertimos en gramos de CO_2 ?

Paso 1: La ecuación balanceada se proporciona en el problema.

Paso 2: Para convertir gramos de $C_6H_{12}O_6$ a moles del mismo compuesto, escribimos

$$856 \text{ g } C_6H_{12}O_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180.2 \text{ g } C_6H_{12}O_6} = 4.750 \text{ mol } C_6H_{12}O_6$$

Paso 3: En la relación molar, observamos que 1 mol de $C_6H_{12}O_6 \approx 6$ moles de CO_2 . Por lo tanto, el número de moles de CO_2 formado es

$$4.750 \text{ mol } C_6H_{12}O_6 \times \frac{6 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} = 28.50 \text{ mol } CO_2$$

Paso 4: Por último, el número de gramos de CO_2 formado resulta de

$$28.50 \text{ mol } CO_2 \times \frac{44.01 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 1.25 \times 10^3 \text{ g } CO_2$$

Con un poco de práctica, podremos combinar los factores de conversión

gramos de $C_6H_{12}O_6 \longrightarrow$ moles de $C_6H_{12}O_6 \longrightarrow$ moles de $CO_2 \longrightarrow$ gramos de CO_2

en una ecuación:

$$\begin{aligned} \text{masa de } CO_2 &= 856 \text{ g } C_6H_{12}O_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180.2 \text{ g } C_6H_{12}O_6} \times \frac{6 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} \times \frac{44.01 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} \\ &= 1.25 \times 10^3 \text{ g de } CO_2 \end{aligned}$$

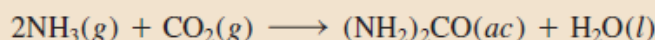
REACTIVO LÍMITE Y REACTIVO EN EXCESO

Cuando un químico efectúa una reacción, generalmente los reactivos no están presentes en las *cantidades estequiométricas* exactas, es decir, *en las proporciones que indica la ecuación balanceada*. Debido a que la meta de una reacción es producir la cantidad máxima de un compuesto útil a partir de las materias primas, con frecuencia se suministra un gran exceso de uno de los reactivos para asegurar que el reactivo más costoso se convierta por completo en el producto deseado. En consecuencia, una parte del reactivo sobrá al final de la reacción. *El reactivo que se consume primero en una reacción se denomina reactivo limitante*, ya que la máxima cantidad de producto que se forma depende de la cantidad original de este reactivo. Cuando este reactivo se consume, no se puede formar más producto. Los *reactivos en exceso* son los *reactivos presentes en mayor cantidad que la necesaria para reaccionar con la cantidad de reactivo limitante*.

El concepto de “reactivo limitante” es análogo a la relación entre varones y mujeres en un concurso de baile de un club. Si hay 14 varones y sólo nueve mujeres, únicamente se podrán completar nueve parejas mujer/varón. Cinco varones se quedarán sin pareja. Así, el número de mujeres *limita* el número de varones que podrán bailar en el concurso y se presenta un *exceso* de varones.

EJEMPLO

La urea $[(\text{NH}_2)_2\text{CO}]$ se prepara a partir de la reacción del amoníaco con dióxido de carbono:



En un proceso se hacen reaccionar 637.2 g de NH_3 con 1 142 g de CO_2 . a) ¿Cuál de los dos reactivos es el reactivo limitante? b) Calcule la masa de $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ que se formará. c) ¿Cuánto del reactivo en exceso (en gramos) quedará sin reaccionar al finalizar la reacción?

Lo primero que se hará es balancear la reacción química, en este caso ya se encuentra nivelada, por lo que se procede a sacar las masas moleculares de los compuestos participantes.

Masa molecular de $2\text{NH}_3 = 34 \text{ g}$

Masa molecular de $\text{CO}_2 = 44 \text{ g}$

Masa molecular de $(\text{NH}_2)_2\text{CO} \text{ g}$

A continuación se expresan los factores estequiométricos para determinar la cantidad de $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ que se obtiene a partir de los dos reactantes. Del que se obtenga menos será el reactivo limitante.

$$637,2 \text{ g NH}_3 \times \frac{60 \text{ g } (\text{NH}_2)_2\text{CO}}{34 \text{ g NH}_3} = 1124,24 \text{ g } (\text{NH}_2)_2\text{CO}$$

$$1142 \text{ g CO}_2 \times \frac{60 \text{ g } (\text{NH}_2)_2\text{CO}}{44 \text{ g CO}_2} = 1157,27 \text{ g CO}_2$$

Como se observa, el NH_3 es el reactivo limitante.

Para calcular el reactivo en exceso se toma la cantidad de producto obtenida y se relaciona estequiométricamente con el reactivo en exceso que en este caso es el CO_2 .

$$1124,24 \text{ g } (\text{NH}_2)_2\text{CO} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{60 \text{ g } (\text{NH}_2)_2\text{CO}} = 824,44 \text{ g CO}_2$$

Por último se toma la cantidad inicial de reactivo en exceso que dio el ejercicio y se le resta el valor anterior, que corresponde a la cantidad consumida para obtener el producto, los gramos de la diferencia son los gramos en exceso de CO_2 que no se consumieron durante la reacción.

$$1142 \text{ g CO}_2 - 824,44 \text{ g CO}_2 \text{ consumidos} = 317,56 \text{ g CO}_2 \text{ en exceso.}$$

ANÁLISIS DIDÁCTICO DEL CONTENIDO

Día a día ocurren cambios en los objetos, los alimentos, las sustancias y los materiales que nos rodean, los niños y jóvenes buscan dar respuesta a todo aquello que ocurre a su alrededor, sin embargo, algunas de las explicaciones que construyen resultan equivocadas y alejadas de los

conceptos aceptados científicamente. Si bien las ideas previas de los estudiantes son el punto de partida del proceso de enseñanza-aprendizaje en ciencias naturales, en ocasiones son una dificultad para entender la realidad de las transformaciones de la materia.

Comprender el comportamiento de los átomos cuando hay una reacción es un aprendizaje muy importante en la química, pues permite explicar las propiedades de algunas sustancias, sus afinidades, comportamiento y hasta su apariencia. Una de las mayores dificultades que reporta la literatura en el aprendizaje de las reacciones químicas es la visión macroscópica que los estudiantes tienen de la materia (tratar de explicar todo por lo que se puede ver), olvidando por completo el nivel microscópico desde el que se pueden explicar las transformaciones químicas. (Furió & Furió, 2000).

En un estudio realizado por Anderson (1990) citado en Furió & Furió (2000), se encontraron gran variedad de modelos mentales alternativos de estudiantes suecos de 12 a 16 años, cuando se indagó sobre procesos que implicaban cambios químicos. Algunos de estos modelos o concepciones alternativas son:

- a) “El cambio químico concebido como desaparición de productos donde muy pocos estudiantes hacen mención de los gases de escape.”
- b) “La reacción química imaginada como un desplazamiento de materia, donde los componentes del reaccionante desaparecen del material original y aparecen en otro lugar.
- c) “Una tercera categoría de reacción química es la modificación en la que el material varía su apariencia pero sigue manteniendo su identidad. Cambia, sin embargo, alguna de sus propiedades iniciales (aspecto, color, etcétera).”
- d) “El proceso químico como transmutación del material donde se agrupan muchas subcategorías, como por ejemplo las sustancias se transforman en otras nuevas sin relación alguna con las originales.”

En otro estudio realizado por (Fernández et al., 1988) y citado en Méndez (2003) las nociones de los estudiantes respecto a los procesos químicos son:

- a) “Consideran la disolución de un sólido en un líquido un fenómeno químico.
- b) Asocian la formación de mezclas con los cambios químicos.
- c) No usan los criterios expuestos acerca de la diferenciación de los fenómenos físicos y químicos.”

Méndez (2003), hace un resumen de las principales dificultades halladas en diversos estudios sobre el concepto de cambio químico, entre ellas se encuentran:

- a) Saber identificar cuándo una sustancia sufre un cambio físico y cuándo sufre un cambio químico.
- b) Identificar un proceso químico de un cambio sustancial.
- c) Conocer que en una reacción química existe una redistribución de átomos.
- d) Interpretar el significado de una ecuación química ajustada.

- e) Diferenciar masa molar y cantidad de sustancia.
- f) Comprender la conservación de la masa en una reacción química.

Como se puede observar, existen numerosos estudios que dan cuenta de las dificultades que se presentan en el aprendizaje del tema objeto de este diseño didáctico, si bien los estudios mencionados no se realizaron en la población a la cual se dirige este proyecto, son un referente importante a tener en cuenta para el diseño de las estrategias de enseñanza y aprendizaje que se emplearán en esta secuencia.

El aprendizaje de las reacciones químicas implica claridad en algunos conceptos que los estudiantes de grado décimo deberían manejar. La diferencia entre sustancias, compuestos y elementos, mol, teoría atómica, entre otros, son prerequisites para el éxito del tema que se abordará en la presente propuesta, a la vez, representan posibles dificultades a la hora de comprobar la apropiación que los estudiantes tienen del concepto de cambio químico, que se verá reflejada en los procesos evaluativos a lo largo de las sesiones planeadas.

DE LO GENERAL A LO PARTICULAR

Los estudiantes a quienes va dirigida esta secuencia didáctica han estado bajo mi orientación desde grado sexto, este tiempo me ha permitido identificar algunas de las dificultades que entorpecen el aprendizaje del tema de cambio químico y sus cálculos estequiométricos.

La mayor dificultad radica en el escaso dominio que los estudiantes tienen de las matemáticas, es como si para ellos una operación no tuviera un significado real, no comprenden lo que representa un número que no sea entero, tienen dificultades operando números positivos y negativos, y fallan en la realización de operaciones básicas, incluso, falta destreza en el uso de la calculadora.

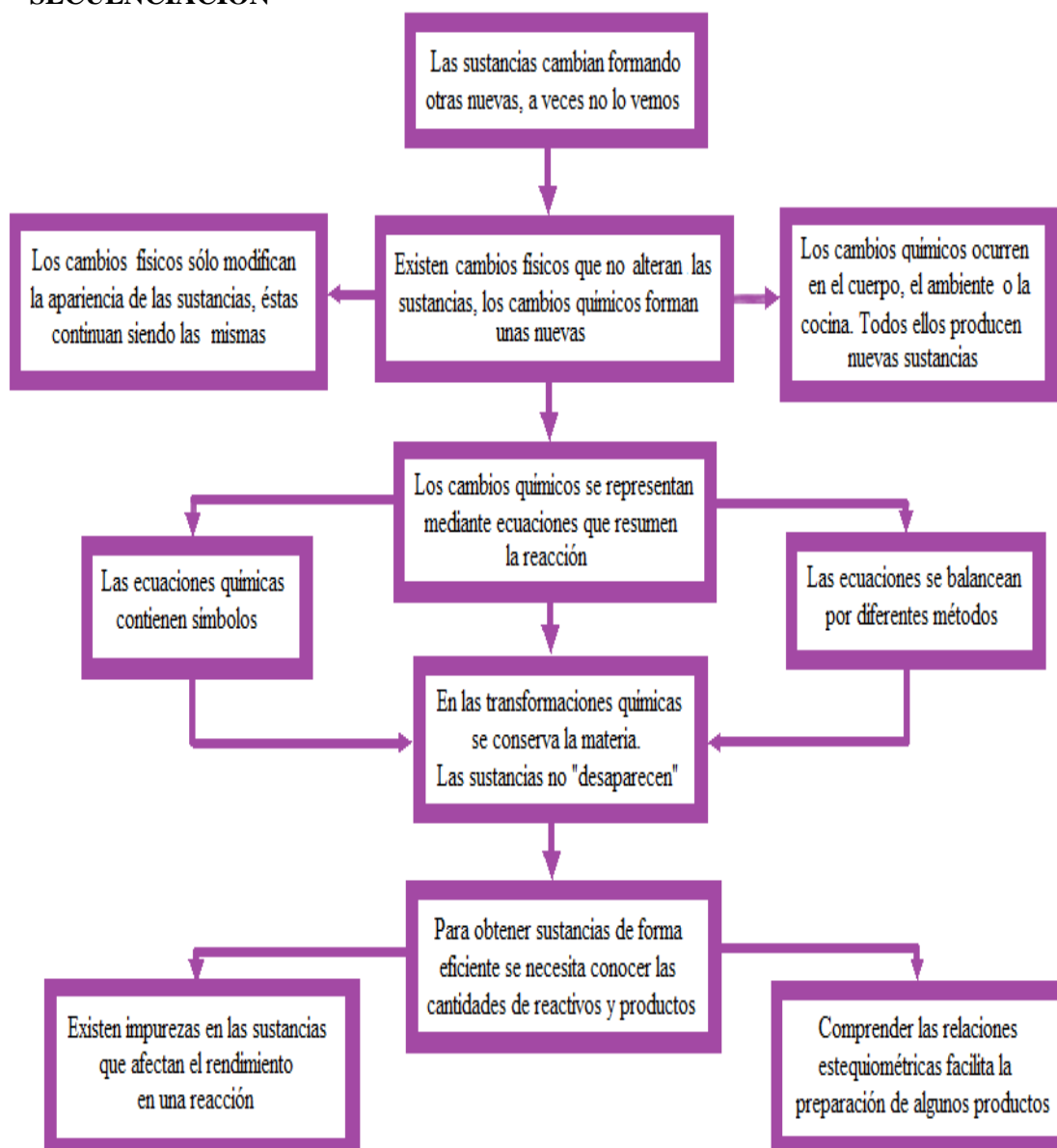
En mi experiencia, los chicos no comprenden la utilidad de los cálculos en química porque no hay relación directa con lo que manipulan a diario. ¿Qué puede significar para ellos hablar de 0,003 moles de H_2SO_4 ? ¿O las moléculas presentes en un clavo de hierro de 2g? Por lo anterior, he probado enseñar la estequiometría con recetas de cocina, durante este año tuve la oportunidad de trabajar con estudiantes de grado octavo de esta manera, obteniendo resultados muy interesantes. Por grupos de trabajo eligieron una preparación que debían socializar con sus compañeros, además de compartirla con toda la clase. La actividad permitió a los chicos calcular porciones a partir de la variación de los ingredientes, identificaron los componentes que se acababan primero y cuales sobraban, abordando así conceptos como reactivo límite y en exceso de manera implícita, hecho que resultó ser muy valioso, pues la otra dificultad que evidencian, es la comprensión del lenguaje químico. En ocasiones no comprenden lo que implica disolver 20 de NaCl en agua, pero todo se aclara cuando les hablo de la preparación de un frutiño, cuando en últimas, el principio es el mismo.

Como lo mencioné enseñar la estequiometría llevándola a la cocina me ha dado buenos resultados, por lo que es la forma como iniciaré la enseñanza del tema en esta secuencia didáctica.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Aplica conceptos aprendidos con anterioridad (sustancia, teoría atómica molecular, etc.) al tema de cambio químico.
- Identifica cambios químicos que ocurren en su entorno, organismo y medio ambiente.
- Diferencia cambios físicos de químicos en la cocina y la industria.
- Identifica tipos de reacciones química y predice sus productos a partir de sustancias reaccionantes.
- Expresa transformaciones químicas por medio de símbolos en ecuaciones químicas.
- Aplica la ley de la conservación de la masa al balanceo de ecuaciones químicas.
- Diseña situaciones prácticas en las que aplica los conceptos de cambio químico y conservación de la materia (química en la cocina).
- Resuelve ejercicios de cálculos estequiométricos en unidades de masa y mol.
- Comprende que existen impurezas en las sustancias que limitan la obtención de productos y afectan la eficiencia en una reacción.

SECUENCIACIÓN



SECUENCIA DIDÁCTICA REACCIONES QUÍMICAS Y CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS

SESIÓN	ACTIVIDAD DE ENS/APZ	OBJETIVOS	CONTENIDO	CRITERIO DE EVALUACIÓN
0	Determinación de ideas previas. Es importante que esta actividad se realice antes del desarrollo de los contenidos.	<p>*Conocer las ideas previas de los estudiantes respecto al concepto de reacción química.</p> <p>*Identificar ideas comunes entre los estudiantes para establecer un punto de partida que facilite la introducción de contenidos.</p>	<p>Verificar la apropiación de temas socializados con anterioridad.</p> <p>Teoría atómica</p> <p>Diferencia entre elemento, compuesto, sustancia, etc.</p>	Es una evaluación diagnóstica, proporciona herramientas para redireccionar las actividades propuestas de ser necesario.
1	<p>Solución a preguntas sugeridas por la docente tales como:</p> <p>¿Qué le sucede al agua cuando se congela?</p> <p>¿Por qué los metales cambian de forma?</p> <p>¿Por qué se torna opaco un espejo cuando nos duchamos con agua caliente? (Ver otra en sesión 1)</p> <p>-Socialización de las respuestas en grupos de 4 estudiantes.</p> <p>- Explicación de la docente sobre la definición de cambio físico, con ejemplos cotidianos.</p> <p>-Lectura aplicada “Los termómetros”, socialización y</p>	<p>*Reconozco cambios físicos que se presentan a mí alrededor.</p> <p>*Trabajo en equipo cumpliendo asumiendo un rol activo y de liderazgo.</p> <p>*Extraigo las ideas principales de un texto y genero explicaciones a partir de él.</p> <p>*Diseño actividades con diferentes recursos de manera creativa y organizada.</p> <p>*Registro mis observaciones empleando tablas y gráficas.</p>	<p>-</p> <p>Propiedades físicas de la materia.</p> <p>-Cambios de estado.</p> <p>-Cambios físicos aplicados a situaciones cotidianas.</p>	<p>*La información presentada es clara y demuestra organización en sus procedimientos.</p> <p>*Realiza aportes valiosos cuando trabaja en grupo y participa activamente en clase.</p> <p>*Interpreta textos y propone explicaciones y nuevas situaciones a partir de ellos.</p> <p>*Aplica conceptos socializados en actividades prácticas que diseña en grupo.</p>

	<p>puesta en común sobre propiedades físicas como la dilatación.</p> <p>-Actividad práctica: CAMBIOS FÍSICOS</p>			
2	<p>- Retroalimentación de la actividad práctica (15 min)</p> <p>-Demostración cambios químicos (10 min)</p> <p>-Explicación magistral (35 min).</p> <p>Lectura activa “Lavoisier y la balanza”.</p> <p>Socialización 45 min.</p>	<p>*Identifico cambios químicos de físicos.</p> <p>*Reconozco la formación de nuevas sustancias por la interacción de sustancias a mi alrededor.</p> <p>*Interpreto textos y extraigo de ellos la información más importante.</p> <p>*Trabajo ordenadamente en mi grupo y realizo aportes importantes que mejoran nuestro trabajo.</p>	<p>-Cambios químicos</p> <p>-Historia de la química</p>	<p>*Explica cambios químicos a nivel microscópico.</p> <p>*Argumenta su postura ante hechos históricos que contribuyeron al desarrollo de la ciencia.</p>
3	<p>-Taller de aplicación (60 min)</p> <p>-Explicación magistral (60 min)</p>	<p>*Resuelvo ejercicios sobre formación de productos en ecuaciones químicas incompletas.</p> <p>*Identifico símbolos en ecuaciones químicas.</p> <p>*Comprendo la ley de la conservación de la masa.</p>	<p>-Escritura de reacciones químicas.</p> <p>-Ley de la conservación de la masa.</p>	<p>*Calcula masas de reactivos y productos en ecuaciones químicas.</p> <p>*Utiliza el lenguaje químico para identificar sustancias que participan en reacciones químicas.</p>
4	<p>Lectura crítica sobre extracción minera (60 min)</p> <p>Taller en binas (60 minutos)</p>	<p>* Reconozco las condiciones de reactantes, productos y catalizadores para que suceda un cambio químico.</p> <p>*Clasifico diferentes</p>	<p>- Clasificación de las reacciones químicas.</p> <p>- Contaminación</p>	<p>*Escribe reactantes o productos de forma adecuada en ecuaciones químicas.</p> <p>*Resuelve</p>

		tipos de reacciones químicas. *Propongo alternativas de solución a problemas de contaminación por la extracción minera. *Identifico fuentes de contaminación en mi entorno.	ambiental, acción del hombre.	correctamente ejercicios de clasificación de reacciones químicas. *Las respuestas que construye reflejan reflexión y crítica.
5	Práctica de laboratorio (120 min) Reacciones químicas	*Formulo hipótesis sobre sucesos de actividades experimentales. *Recojo y organizo datos de mis observaciones. *Analizo la información que obtengo y construyo conclusiones y predicciones a partir de ella. *Diseño rutas de trabajo experimental	-Tipos de reacciones químicas -Trabajo en el laboratorio - Elaboración de informes de laboratorio.	*Conoce y emplea de forma adecuada los materiales del laboratorio. *La contrastación de sus hipótesis es evidencia de un alto grado de apropiación de conceptos. *Realiza aportes importantes al trabajo de grupo. *Presenta informe de laboratorio de forma clara y bien argumentada.
6	Explicación magistral, ejemplos (60 min) Trabajo grupal, resolución de ejercicios y aclaración de dudas.(60 min)	*Analizo cantidades de reactantes y productos para dar cumplimiento a la ley de la conservación de la masa. *Aplico operaciones matemáticas en el balanceo de reacciones químicas.	-Balanceo de ecuaciones por tanteo.	*Modifica coeficientes correctamente para balancear reacciones químicas. *Los ejercicios que presenta muestran apropiación de la ley de la conservación de la masa.

				*Su participación en clase le permite aclarar las dudas que presenta.
7	<p>Explicación de oxidación y reducción, ejemplos y ejercicios (30 minutos).</p> <p>Explicación sobre balanceo de reacciones por óxido-reducción (60 min).</p>	<p>*Aplico el concepto de oxidación y reducción a ejercicios de cambio de estado de oxidación.</p> <p>*Empleo algoritmos en la resolución de balanceo de reacciones químicas.</p> <p>*Expreso las dudas que tengo de forma clara y oportunamente.</p>	<p>-Oxidación y reducción</p> <p>-Balanceo de reacciones químicas por el método de óxido-reducción.</p>	<p>*Realiza cálculos de cambio de estado de oxidación adecuadamente.</p> <p>*Identifica sustancias oxidadas y reducidas en una reacción.</p> <p>*Resuelve ejercicios planteados en clase.</p>
<p>TIEMPO EXTRA</p> <p>Destine unos minutos para hablar con los estudiantes y preguntarles cómo se han sentido en las clases, lo que más le ha gustado, lo que menos les ha gustado y lo que quisieran cambiar.</p>				

8	<p>Evaluación individual (30 min)</p> <p>Lectura crítica “Extracción minera”</p>	<p>*Empleo los conceptos de oxidación y reducción para resolver ejercicios.</p> <p>*Emito juicios de valor frente a las implicaciones del desarrollo económico sobre el deterioro del medio ambiente.</p>		<p>*El resultado de su evaluación demuestra estudio previo y dedicación.</p> <p>*El planteamiento de semireacciones permite establecer coeficientes en el balanceo de reacciones.</p> <p>*Sus argumentaciones muestran alto nivel de reflexión y conciencia medioambiental.</p>
9	<p>Empleo de analogías.</p> <p>Explicación de cálculos estequiométricos en la cocina (40 min)</p> <p>Proyección de videos “Gastronomía molecular” y discusión, (40 min)</p> <p>Producción textual, ensayo crítico con preguntas orientadoras, (40 min).</p>	<p>*Formulo analogías para explicar el concepto de cantidad de sustancia en una reacción.</p> <p>*Comprendo que la obtención de un producto depende de la disponibilidad de los reactantes.</p> <p>*Realizo aportes a las discusiones en clase y argumento mi punto de vista.</p> <p>*Fundamento mis opiniones y la expreso por medio de textos.</p>	<p>-Cálculos estequiométricos.</p> <p>-Aplicación de la química en otros contextos (cocina).</p>	<p>*Los textos que construye tienen coherencia y permiten verificar si ha comprendido los conceptos socializados.</p> <p>*Las analogías que formula son un claro ejemplo de la manera como relaciona lo aprendido en clase a otras situaciones.</p> <p>*Participa activamente en las discusiones de clase.</p>
10	<p>Cocinando “QUIMICHEFS”</p> <p>Exposiciones grupales de receta y cálculos estequiométricos, (90 min).</p>	<p>*Relaciono los conocimientos que aprendo aplicándolos en diversas situaciones.</p> <p>*Recreo mis aprendizajes en experiencias de la vida</p>	<p>-Cálculos estequiométricos masa-masa</p>	<p>*Su expresión oral y corporal facilita que el grupo lo escuche y preste atención.</p> <p>*El trabajo en equipo demuestra</p>

	Degustación de platos (30 min).	cotidiana como cocinar.		<p>una distribución de roles efectiva, cada uno fue responsable para conseguir un buen resultado.</p> <p>*Es respetuoso y escucha atentamente a otros grupos para aprender de otras experiencias.</p> <p>*El resultado de su trabajo demuestra apropiación de los conceptos socializados en clase.</p>
1 1	<p>-Explicación magistral sobre cálculos mol-mol (30 min)</p> <p>-Resolución de ejercicios individuales (30 min)</p> <p>-Discusión sobre la lectura ¿Qué es una droga y cómo actúa? (30 min)</p> <p>-Campaña de prevención. Consumo de sustancias psicoactivas. (30 min)</p>	<p>*Asumo una postura crítica frente al consumo de sustancias que pueden causar daño a mi organismo.</p> <p>*Realizo aportes que promueven el cuidado de mí mismo y el de mis compañeros frente a factores de Riesgo de consumo de sustancias psicoactivas.</p> <p>*Identifico variables en ejercicios de lápiz y papel y planteo vías de solución</p>	Cálculos estequiométricos Mol-mol	<p>*Resuelve correctamente ejercicios de lápiz y papel.</p> <p>*Trabaja de forma adecuada y expresa las dudas que pueda tener.</p> <p>*Sus opiniones muestran un alto grado de reflexión y da importancia al cuidado de su cuerpo para mantenerlo sano.</p>
1 2	<p>-Quiz cálculos mol-mol (15 min)</p> <p>-Explicación cálculos masa-y masa-mol (30 min)</p> <p>-Realización de ejercicios por parejas y socialización (45 min).</p>	<p>*Identifico variables en ejercicios de lápiz y papel y planteo vías de solución.</p> <p>*Comprendo la importancia de la química en procesos de conservación aplicada al arte.</p>	Cálculos masa-masa y masa-mol	<p>*Resuelve ejercicios de lápiz y papel individual y grupalmente.</p> <p>*Demuestra compromiso y trabajo en casa en la preparación de evaluaciones.</p> <p>*Redacta</p>

	-Producción textual “Restauración de obras” (30 min)			adecuadamente textos cortos sobre la aplicación de la química al arte.
1 3	Diseño y creación de una obra de arte con técnica libre inspirada en la química. (120 min)	*Soy creativo aplicando mi conocimiento de la química a otros campos como las artes. *Organizo y preparo adecuadamente mi trabajo para aprovechar al máximo el tiempo que tengo para desarrollarlo.	Química y arte	*Su creación artística refleja creatividad y calidad en la ejecución. *La entrega oportuna de su trabajo demuestra organización y planeación de su trabajo.
1 4	-Explicación del tema reactivo 1 y en exceso, ejemplos aplicados (30 min) -Taller grupal de ejercicios (90 min)	*Genero estrategias de resolución a ejercicios de lápiz y papel aplicando conceptos de química. *Participo en las actividades de equipo realizando aportes que contribuyen a alcanzar las metas propuestas.	-Reactivo límite y en exceso.	*Aplica algoritmos adecuadamente a la resolución de problemas de lápiz y papel. *Su participación en el trabajo en grupo le permite obtener buenos resultados.
TIEMPO EXTRA Destine unos minutos para hablar con los estudiantes y preguntarles cómo se han sentido en las clases, lo que más le ha gustado, lo que menos les ha gustado y lo que quisieran cambiar.				

ACTIVIDADES

SESIÓN CERO 30 minutos

Objetivo:

La sesión cero se deberá realizar unos días antes de iniciar el segundo periodo de clase, la intención del docente es conocer las ideas previas que los estudiantes tienen sobre el concepto de cambio químico. Se aplica el cuestionario de ideas previas que se muestra a continuación. A

partir de los resultados obtenidos, el docente determinará el punto de partida para el desarrollo de los contenidos y cuáles pueden ser los principales obstáculos que se presentarán en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

CUESTIONARIO DE IDENTIFICACIÓN DE IDEAS PREVIAS

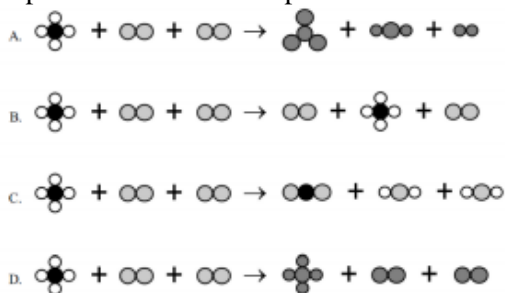
1. ¿Cuál de los siguientes es un ejemplo de una reacción química?
 - a. El agua que hierve en una olla sobre la estufa caliente.
 - b. La sal eliminada del agua de mar por filtración.
 - c. Una cucharada de agua disuelta en un vaso de agua.
 - d. Un sólido blanco que se forma al verter dos líquidos.
2. Un estudiante tiene dos diferentes líquidos en frascos abiertos. Se vierte el líquido de un frasco en el otro frasco, y ella observa burbujas. Después del burbujeo se detiene, se encuentra que el peso total de los líquidos es ahora menor que el peso total de los líquidos antes de que se mezclaron juntos.
¿Cómo se puede explicar la observación?
 - a. Algunos átomos entraron en el aire.
 - b. Algunos átomos fueron destruidos.
 - c. Algunos átomos se hicieron más intensos.
 - d. Algunos átomos se volvieron más ligeros.
3. Un estudiante añade agua y azúcar a un frasco y sella el frasco de modo que nada pueda entrar o salir. El estudiante entonces pesa el recipiente que contiene el agua y el azúcar. Después de que un poco de azúcar se disuelve, el estudiante pesa el frasco y su contenido de nuevo.
 - a. El peso se mantendrá igual.
 - b. El peso aumentará.
 - c. El peso se reducirá.
 - d. El peso dependerá de la cantidad de azúcar se disuelva.
4. ¿Cuál de los siguientes es un ejemplo de una reacción química?
 - a. Un masmelo se vuelve negro cuando se calienta sobre el fuego.
 - b. Un polvo se disuelve en agua para hacer limonada
 - c. Un cubo de hielo se funde en un charco de agua.
 - d. Los cristales de sal se muele hasta obtener un polvo.
5. Un estudiante determina el volumen, la densidad y el punto de ebullición de tres líquidos incoloros y los enumera en la tabla siguiente.

	Volumen (mL)	Densidad (g/mL)	Punto de Ebullición (°C)	Color
Líquido 1	10	0,79	56	Incoloro
Líquido 2	50	0,79	78	Incoloro
Líquido 3	10	1,0	100	Incoloro

¿Podría alguno de los líquidos ser de la misma sustancia?

- Los líquidos 1 y 2 podría ser la misma sustancia.
- Los líquidos 1 y 3 podría ser la misma sustancia.
- Todos los líquidos puede ser la misma sustancia.
- Ninguno de los líquidos puede ser la misma sustancia.

6. ¿Cuál de los siguientes esquemas podría representar una reacción química? Los átomos están representados por círculos, y las moléculas están representadas por círculos que están conectados el uno al otro. Los círculos de diferentes colores representan diferentes tipos de átomos.



7. ¿Cuál de los siguientes es un ejemplo de una reacción química?

- El papel de aluminio se corta en pedazos más pequeños.
- Una gota de colorante se disuelve en agua.
- Mantequilla derretida se convierte en un sólido cuando se coloca en el refrigerador.
- El color de la superficie de una moneda de cobre cambia después de estar en un cajón durante años

8. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre reacciones químicas es CIERTA?

- Las reacciones químicas producen sólidos, líquidos o gases.
- Las reacciones químicas producen gases pero no líquidos o sólidos.
- Las reacciones químicas ocurren entre líquidos, pero no entre gases o sólidos.
- Las reacciones químicas ocurren entre sólidos y líquidos, pero no entre sólidos y gases.

Tomado de

<http://www.bdigital.unal.edu.co/12950/1/1186841.2013.pdf>

9. Clasifique los siguientes cambios como físicos o químicos marcando con una x la columna que corresponda.

Cambio	Físico	Químico
Cocinar un huevo		
Que la leche se corte		
Romper un papel		
Quemar una hoja		
Doblar una varilla		
Disolver sal en agua		
Evaporar alcohol		
Derretir mantequilla		
Hacer caramelo		
Dejar madurar una fruta		

SESIÓN 1. 120 minutos

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Conocer las ideas previas de los estudiantes respecto al concepto de reacción química.
- Identificar ideas comunes entre los estudiantes para establecer un punto de partida que facilite la introducción de contenidos.

Inicie la sesión con preguntas sencillas que tengan que ver con cambios físicos que sean cercanos al contexto de los estudiantes. Para esto contará con 20 minutos. Puede plantear los siguientes interrogantes para que se resuelvan en grupos de cuatro estudiantes, pida a los chicos que elijan una persona para presentar el resultado de su discusión ante el resto de la clase.

1. ¿Qué le sucede al agua cuando se congela?
2. ¿Por qué los metales cambian de forma?
3. ¿Por qué se torna opaco un espejo cuando nos duchamos con agua caliente?
4. ¿Qué pasa con los alimentos que se introducen en la nevera?
5. ¿Qué sucede cuando las nubes se chocan y llueve?
6. ¿Por qué se seca un perfume si se deja su botella abierta?
7. ¿Qué propiedades tienen en común una barra de mantequilla entera y una barra que ha sido cortada en varios trozos?
8. ¿Por qué se disuelve el azúcar en agua?

1.1

2.1 Socialización (20 minutos). Cada grupo participa respondiendo algunas de las preguntas, escriba en el tablero las respuestas en las que más coinciden los estudiantes y las que considere se acercan más a las explicaciones científicamente correctas.

3.1

4.1 Introducción de conceptos (20 minutos). Retome las respuestas que los estudiantes acaban de exponer para construir el concepto de cambio físico junto con los estudiantes, realice las precisiones que hagan falta y cite ejemplos que

aclaren el término. Puede hablar de cambios de estado de la materia

5.1

6.1 Lectura aplicada (15 minutos). Entregue a cada grupo la lectura “Los termómetros”, solicite que se realice la lectura de forma grupal. Verifique la comprensión de lectura por medio de una socialización en la que los chicos expliquen el funcionamiento del termómetro, haga notar que en su uso se puede observar un cambio físico. Retome la idea de dilatación y cite otros ejemplos como los rieles de un tren, el recubrimiento de motores y la incidencia de la temperatura en los cambios de volumen y longitud de algunas sustancias.

7.1

8.1 Los termómetros

Comencemos por lo más simple, ¿**para qué sirve un termómetro**? Bueno, el termómetro es básicamente un instrumento diseñado para medir la temperatura y desde su invención hasta nuestros días, donde los termómetros electrónicos tienen una precisión exacta y bien fácil de entender, ha sido una gran herramienta, especialmente en el sector médico.

9.1 Funcionamiento del termómetro

El termómetro funciona respetando la dilatación térmica del metal. Algunos metales (con diferencias de grado entre sí) se dilatan cuando son expuestos al calor, y el **mercurio (Hg)** es muy sensible a la temperatura del ambiente. Por ello, los termómetros están generalmente fabricados con mercurio, pues éste se dilata cuando está sujeto al calor y ello nos permite medir su dilatación en una escala.

Cuando el mercurio en el interior del termómetro recibe calor, éste experimenta una

dilatación que hace que recorra el tubo del termómetro en el que está contenido. Así, cuando el mercurio atraviesa la escala numérica, podemos medir la temperatura, ya sea la del organismo o de cualquier otra cosa que estemos midiendo.

En la mayor parte del mundo **las escalas del termómetro** están en grados centígrados, llamados **Celsius**, pues esta es la más común de todas. Sin embargo, algunas naciones utilizan otras escalas, entre las cuales encontramos:

- Escala **Fahrenheit** (°F)
- Escala **Kelvin** (K)
- Grado **Réaumur** (°R)

Fuente: <http://www.vix.com/es/btg/curiosidades/2010/09/11/como-funciona-un-termometro>

Diseño de la actividad práctica CAMBIOS FÍSICOS (45 minutos). Entregue a los grupos de trabajo un trozo de alambre, una hoja de papel, sal, un vaso desechable con agua, un imán, hierro en polvo, alcohol, una cuchara. Solicíteles que diseñen una serie de actividades, por lo menos tres, en las que evidencien cambios físicos con los materiales suministrados. Aclare a los estudiantes que pueden emplear otros materiales que consideren les puedan servir y que tengan a mano, la idea del ejercicio es que sean creativos y recursivos. Los estudiantes deberán registrar en sus cuadernos el procedimiento realizado y algunas explicaciones, puede sugerirles que utilicen un formato para hacerlo. Indíqueles los aspectos que va a evaluar de la experiencia.

Ejemplo de formato (puede solicitar que se haga en el cuaderno o entregar una copia a cada grupo para que lo diligencien y peguen en su cuaderno).

Nombre y explicación de la experiencia.		Propiedad de la materia aplicada	Dibujo	¿Por qué es un cambio físico?	Nuestro trabajo como grupo fue
Diagrama de flujo					
Conclusiones					

Los aspectos que serán evaluados del trabajo en grupo se presentan a continuación:

CATEGORÍA	10	8	6	4
Cumplimiento del objetivo planteado.	La práctica cumple claramente con su objetivo, y se encuentra bien presentado.	La práctica cumple con su objetivo, pero se presenta en una manera que no es muy clara.	La práctica cumple parcialmente con su objetivo, son presentados de una manera que no es muy clara.	La práctica no cumple con el objetivo propuesto, se presenta de forma desordenada.
Realizo mediciones con instrumentos y equipos adecuados	Todos los materiales usados en el experimento son descritos clara y precisamente. Los bosquejos de los montajes y la preparación son ordenados, fáciles de leer y están completamente etiquetados.	Casi todos los materiales usados en el experimento son descritos clara y precisamente. Hay algunos bosquejos de los montajes.	Algunos de los materiales usados en el experimento están descritos de forma clara. La preparación del montaje está descrita con precisión.	Muchos materiales están descritos sin precisión o no están del todo descritos.
Diseño Experimental	El diseño experimental es una prueba bien	El diseño experimental es adecuado para	El diseño experimental está relacionado con el	El diseño experimental no está

	construida del objetivo presentado. Utiliza diagramas de flujo que facilitan la lectura del proceso.	alcanzar el objetivo, pero deja algunas preguntas sin responder. Los diagramas de flujo no contienen toda la información.	objetivo, pero permite alcanzarlo. Los diagramas de flujo no se leen con facilidad.	relacionado con el objetivo. No hay diagrama de flujo.
Busco información en diferentes fuentes, escojo la pertinente y doy el crédito correspondiente.	El análisis representa un preciso y minucioso entendimiento de los conceptos científicos esenciales en la práctica.	El análisis representa un preciso entendimiento de la mayoría de los conceptos científicos esenciales en la práctica.	El análisis ilustra un entendimiento limitado de los conceptos científicos esenciales en la práctica.	El análisis no representa un entendimiento correcto de los conceptos científicos esenciales en la práctica.
Saco conclusiones de los experimentos que realizo, aunque no obtenga los resultados esperados.	La conclusión incluye los descubrimientos que apoyan el objetivo, tuvo en cuenta posibles fuentes de error y lo que se aprendió del experimento.	La conclusión incluye los descubrimientos que apoyan el objetivo y lo que se aprendió del experimento.	La conclusión incluye lo que fue aprendido del experimento.	No hay conclusión incluida en el reporte.

EVALUACIÓN

Solicite a los estudiantes que le entreguen un cuaderno por grupo, puede elegirlo usted, o permitir que ellos lo hagan, revise el registro hecho por los estudiantes, constate el logro de los objetivos propuestos para la clase y apoye su evaluación con la matriz diseñada para ello. Recuerde hacer retroalimentación escrita a cada grupo.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

*La información presentada es clara y demuestra organización en sus procedimientos.

*Realiza aportes valiosos cuando trabaja en grupo y participa activamente en clase.

*Interpreta textos y propone explicaciones y nuevas situaciones a partir de ellos.

*Aplica conceptos socializados en actividades prácticas que diseña en grupo.

SESIÓN 2. 120 minutos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

*Diferencio cambios químicos de físicos.

*Reconozco la formación de nuevas sustancias por la interacción de sustancias a mi alrededor.

*Interpreto textos y extraigo de ellos la información más importante.

*Trabajo ordenadamente en mi grupo y realizo aportes importantes que mejoran nuestro trabajo.

Construcción de conceptos (30 minutos). Retome la experiencia realizada en el laboratorio y pida a los estudiantes que participen narrando lo que hicieron para que entre todos construyan el concepto de cambio químico, escriba en el tablero las ideas que considere más relevantes que le servirán de insumo para acercar a los chicos a lo que es un cambio químico y qué condiciones observables o no permiten identificarlo. Plantee situaciones que resulten cercanas a los estudiantes. Además realice demostraciones de algunos cambios químicos, por ejemplo, queme un papel en la clase, añada unas gotas de limón a un poco de leche o corte una manzana y espere a que se oxide.

Con el fin de comprobar que la diferencia entre cambio físico y químico ha sido bien asimilada, solicite a los chicos clasificar el siguiente listado según corresponda, para ellos cuentan con unos 10 minutos, cada uno deberá registrarlo en su cuaderno y posteriormente se socializará el resultado.

Acción	Cambio o
Disolvemos azúcar en agua	
Cocemos una papa	
Fundimos cubitos de hielo	
Obtenemos sal del agua de mar	

Encendemos una bombilla	
Encendemos un fósforo	
Hacemos digestión	

Representación de reacciones químicas (35 minutos). Explique a los estudiantes la utilidad de expresar las reacciones químicas por medio de ecuaciones químicas, indíqueles que se trata de una igualdad en la que la masa de las sustancias reaccionantes es la misma de los productos, muestre los símbolos empleados en una ecuación química retomando la importancia de cada uno de ellos. Plantee algunos ejercicios en clase que le sirvan de apoyo.

Lectura activa (30 minutos). En grupos de tres estudiantes, entregue la lectura “LAVOISIER Y LA BALANZA”, solicíteles realizar la lectura en grupo y responder las siguientes preguntas:

1. ¿Qué significa que los alquimistas no se fijaran en lo cuantitativo de su ciencia?
2. ¿Qué es la transmutación de los elementos, es correcto hablar de ella en la actualidad? Argumenten.
3. ¿Por qué la balanza fue instrumento importante en los experimentos de Lavoisier?
4. ¿Cómo consideran los métodos empleados durante la revolución francesa para la cobranza de los impuestos?

LAVOISIER Y LA BALANZA

Considerado como el precursor de la química moderna, Lavoisier (1743-1794) realizó uno de los descubrimientos más importantes de esta ciencia, la **Ley de la conservación de la masa**.

Los alquimistas del siglo XVIII no prestaban atención al aspecto cuantitativo de su ciencia. Mezclaban sustancias, observaban y describían sus polvos y sus gases, pero no los medían. No les preocupaba que esas sustancias ganasen o perdiesen peso de forma sorprendente durante sus transformaciones. Para los primeros químicos, eso parecía tener escasa importancia.

Pero luego apareció un hombre que declaró que la medición era lo más importante, que debería constituir la base de todos los experimentos químicos. Este hombre, que es considerado ahora el **padre de la química**, fue el francés Antoine Laurent Lavoisier.

Lavoisier nació en París, en 1743, en el seno de una familia acomodada. Lo tuvo todo. Recibió una excelente educación, consiguiendo primero licenciarse en Derecho, luego estudió Astronomía, Historia Natural y Química.

Bien parecido y brillante, se casó con una hermosa e inteligente joven, y tuvo un feliz matrimonio. Sin embargo, en él había un germen de tragedia. Su mujer era hija de uno de los jefes ejecutivos de la empresa privada que recaudaba los impuestos para el gobierno de Luis XVI. Cuando llegó la **Revolución Francesa**, la concesionaria de los impuestos constituyó uno de sus principales objetivos. Y Lavoisier lo pagó con su vida, en la guillotina.

Lavoisier trabajó durante veinte años en ciencia y tecnología, que fueron de enorme beneficio para el pueblo francés y para la ciencia. Trabajó en métodos para abastecer de agua corriente a París y otros para iluminar sus calles por las noches. Ayudo al descubrimiento de nuevas formas de fabricación de salitre, uno de los ingredientes de la pólvora.

Descubrió el secreto de aquello que los alquimistas llamaban la "transformación del agua en tierra" y que para ellos era una clara prueba de la trasmutación de elementos. Los alquimistas consideraban que, al hervir agua en un recipiente, los sedimentos que en él aparecían probaban que el "elemento agua" pasaba a transformarse en el "elemento tierra". Con sus experimentos



El elemento no era tierra, sino simplemente cristal disuelto por el
a ebullición. Llegó a esta conclusión por el hecho de medir las
c
En fue destruida por Lavoisier. Este hizo de la balanza su
in y mediante pesadas logró demostrar que cuando una sustancia
se realmente es que se combina con una parte de éste. Así, en
1 cerrado en presencia de aire y comprobó que el peso total del
vaso no había cambiado, mientras que el peso del metal transformado en su **cal**, había
experimentado un aumento igual a la disminución de peso del aire.

Repitiendo la experiencia con mercurio, en 1777, estableció que el aire es una mezcla de un
27 % (realmente es un 21 %) de “aire respirable” (oxígeno) y un 79 % (realmente es un 73 %) de “ázoe” (nitrógeno). Asimismo, Lavoisier precisó la noción de **cuerpo puro** (sustancia pura), adoptando el concepto de “elemento” de Boyle. Utilizó sistemáticamente el **Principio de Conservación de la Materia** y realizó las primeras medidas calorimétricas (calores específicos). Demostró la presencia de oxígeno en bases y ácidos (se equivocó aquí: pensó que la presencia de oxígeno era obligada en todo ácido); Berzelius demostró que es el hidrógeno el elemento característico de los ácidos), y colaboró en la elaboración de una nueva nomenclatura química, muy similar a la actual, en la que los nombres de las sustancias reflejan su composición química.

Este gran químico francés murió guillotinado por la Convención durante la **Revolución Francesa**.

En la pintura mostrada a la izquierda aparecen Lavoisier y su esposa y colaboradora. Fue realizada por Louis David, el más importante pintor neoclásico francés durante la Revolución y el bajo Primer Imperio.

Fuente: <http://www.profesorenlinea.cl/biografias/LavoisierAntoine.htm>

Socialización (15 minutos). Los grupos participarán a voluntad respondiendo las preguntas planteadas ante la clase, concluya cada una de ellas enfatizando en la importancia de las mediciones en química. Recuerde a los estudiantes repasar el tema de ecuaciones químicas socializado, pues servirá como preparación para la actividad siguiente, además solicite traer plastilina y palillos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- *Explica cambios químicos a nivel microscópico.
- *Argumenta su postura ante hechos históricos que contribuyeron al desarrollo de la ciencia.

SESIÓN 3 (120 minutos)

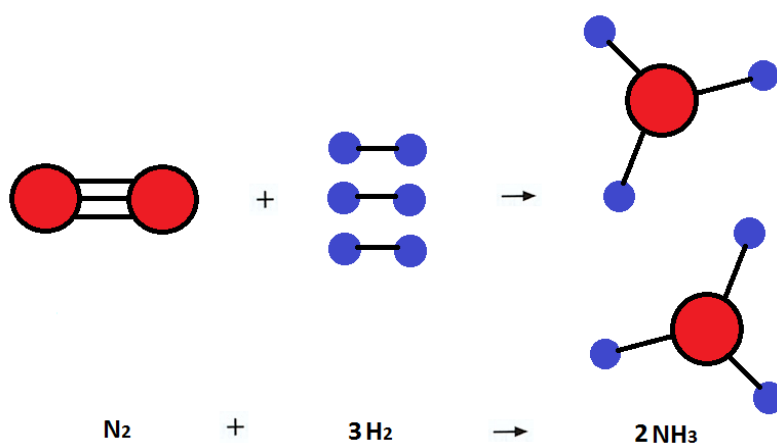
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- *Resuelvo ejercicios sobre formación de productos en ecuaciones químicas incompletas.
- *Identifico símbolos en ecuaciones químicas.
- *Comprendo la ley de la conservación de la masa.

EVALUACIÓN, actividad de aplicación (60 minutos).

Pida a los estudiantes que se organicen en binas para desarrollar la guía sobre ecuaciones químicas. Entregue una fotocopia a cada pareja. Al finalizar la actividad, recoja las hojas y revíselas, recuerde retroalimentar con sus comentarios el desempeño de sus estudiantes.

Para facilitar el desarrollo de la actividad, recuerde a los estudiantes el uso de modelos de bolas y palos para la representación de moléculas y compuestos, puede emplear ejemplos como éste:

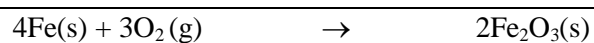


Objetivos:

- Emplear modelos para representar cambios químicos.
- Comprobar cumplimiento de la ley de la conservación de la masa en diferentes reacciones.
- Identificar símbolos empleados en reacciones químicas.

La escritura de las reacciones químicas es una forma de “lenguaje químico”, para practicarlo realice las siguientes actividades.

1. El cambio químico que tiene lugar cuando una reja, ventana o clavo de hierro se oxida, se puede representar de la siguiente manera.



a) Escriba el nombre de los componentes de la ecuación química y su significado.

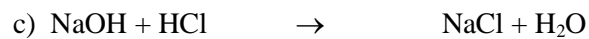
2. Represente con modelos tridimensionales, usando plastilina y palillos, los reactivos presentes en la reacción y explique con modelos como se forman los productos.



a). Escriba el nombre de los componentes de la reacción química y su significado.

3. Subraye la respuesta correcta.

¿En cuál de las ecuaciones químicas se representa correctamente el principio de la conservación de la masa?



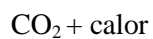
4. explique porque la siguiente ecuación representa una reacción química que NO puede ocurrir.



5. En el estómago se lleva a cabo la digestión mediante procesos como el movimiento y las reacciones químicas del ácido clorhídrico con los alimentos; además se produce una sustancia llamada **pepsina** que participa en la digestión de proteínas sin intervenir en la reacción química.

¿Cuál es el papel de la pepsina en la digestión?, explique.

6. De acuerdo a la siguiente reacción química.



Complete el siguiente cuadro.

Reactivos	Productos
¿Cuántos átomos hay de cada elemento?	¿Cuántos átomos hay de cada elemento?
De carbono, C hay: _____	De carbono, C hay: _____
De oxígeno, O hay _____	De oxígeno, O hay _____

7. En la reacción anterior ¿Se cumple la Ley de la conservación de la materia?

Sí_____

No_____

¿Por

qué?

Explicación tipos de reacciones químicas (60 minutos).

Objetivos de aprendizaje:

Realice la explicación del tema de tipos de reacciones químicas mostrando su fórmula general y plantee cuatro o cinco ejemplos de cada tipo de reacción, dé un espacio para aclarar las dudas., de manera que se cubran el mayor número de dificultades posible.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

*Calcula masas de reactivos y productos en ecuaciones químicas.

*Utiliza el lenguaje químico para identificar sustancias que participan en reacciones químicas.

SESIÓN 4

Taller de aplicación (60 minutos)

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

* Reconozco las condiciones de reactantes, productos y catalizadores para que suceda un cambio químico.

*Clasifico diferentes tipos de reacciones químicas.

*Propongo alternativas de solución a problemas de contaminación por la extracción minera.

*Identifico fuentes de contaminación en mi entorno.

Proponga la realización de la siguiente actividad por parejas para afianzar los contenidos vistos. Para la próxima sesión, solicite a los estudiantes traer bata y toalla. En grupos de 4 personas deberán traer 2 frascos de compota por grupo, mechero de alcohol.

OBJETIVOS

- Clasifico reacciones químicas a partir de la observación de sus ecuaciones.
- Predigo la formación de productos en reacciones incompletas aplicando conceptos socializados en clase.

1. Clasifique las siguientes reacciones como uno de los tipos descritos.

- $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{H}_2\text{CO}_3 + 2\text{Na} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2$
- $\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{BaO}$
- $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2$
- $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$
- $\text{Cl}_2 + 2\text{BrLi} \rightarrow 2\text{LiCl} + \text{Br}_2$

- ¿Qué productos se pueden obtener a partir de las soluciones de cloruro potasio y yoduro de plata? ¿Qué clase de reacción se verifica?
- ¿Qué productos se obtienen a partir del zinc y el ácido clorhídrico? ¿Qué reacción se verifica?

4. Escriba la ecuación que representa la reacción entre el magnesio y el oxígeno. ¿Qué clase de reacción se verifica?

5. ¿Cuál de las siguientes ecuaciones representa descomposición del cloruro de potasio?

- $\text{K} + \text{Cl} \rightarrow \text{KCl}$
- $2\text{KCl} + \text{F}_2 \rightarrow 2\text{KF} + \text{Cl}_2$
- $\text{KCl} \rightarrow \text{K} + \text{Cl}$
- $2\text{KCl} \rightarrow 2\text{K} + \text{Cl}_2$
- $2\text{KCl} \rightarrow \text{K}_2 + \text{Cl}_2$
- Ninguna de las anteriores

6. ¿Cuál de las siguientes ecuaciones representa una reacción de neutralización?

- $2\text{K} + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{KCl} + \text{H}_2$
- $\text{KOH} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{KOH}$
- $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CaO}$

- e. Ninguna de las anteriores
7. Complete las siguientes reacciones adecuadamente y clasifíquelas.
- a. $\text{CaO} \rightarrow$
 - b. $\text{Na} + \text{F}_2 \rightarrow$
 - c. $\text{Al} + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$
 - d. $\text{HClO} + \text{LiOH} \rightarrow$
 - e. $\text{HNO}_3 + \text{Ca} \rightarrow$
 - f. $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
8. Complete las siguientes reacciones:
- a. Óxido mercúrico + agua \rightarrow _____
 - b. _____ + _____ \rightarrow ácido carbónico
 - c. _____ + agua \rightarrow hidróxido de litio
 - d. Ácido perclórico + hidróxido de níquel (III) \rightarrow _____ +

 - e. Oxígeno + _____ \rightarrow óxido cobaltoso
 - f. _____ + _____ \rightarrow yoduro de potasio +
Agua

LECTURA CRÍTICA (60 minutos).

EXTRACCIÓN MINERA Y SUS EFECTOS AMBIENTALES

La humanidad depende en gran parte de la extracción de minerales para el sostenimiento de sus industrias y está íntimamente ligada al nivel de desarrollo económico de un país. Por ejemplo, el hierro, el cobre, el aluminio, el oro y la plata son minerales de amplia utilización en la sociedad moderna. Sin embargo, en la actualidad los recursos mineros comienzan a ser cada vez más escasos y su sobreexplotación está generando daños ambientales.



El uso de cianuro y mercurio en el proceso de extracción del oro, contamina los recursos hídricos.

El impacto de la extracción de minerales y metales



La producción de metales requiere la extracción y transformación de minerales. En la actualidad la enorme demanda de metales ha ocasionado la sobreexplotación de estos recursos no renovables en el planeta, la extracción minera realizada de forma indiscriminada e inconsciente ha generado daños en ecosistemas enteros. Por ejemplo, la extracción de oro (Au) realizada a partir de recursos hídricos, requiere el uso de cianuro y mercurio, compuestos tóxicos que transportados por los ríos llegan al mar, esto ocasiona la muerte de peces, corales e incluso puede producir intoxicaciones en poblaciones humanas enteras que consumen estos alimentos contaminados.

De igual forma, la extracción indiscriminada ha provocado graves problemas de erosión que afecta a regiones enteras. Las fábricas de acero y aluminio producen grandes cantidades de residuos contaminantes como cal, ácidos, y sales de hierro, entre otras sustancias, las cuales contaminan ríos, lagos y suelos cercanos a estas industrias. La humanidad enfrenta un serio problema en relación con el equilibrio de sus necesidades de minerales y la sostenibilidad de los ecosistemas del planeta.

Una de las principales alternativas para el desarrollo sostenible de los recursos naturales, en especial, frente a la necesidad de la utilización de metales es el **reciclaje**, acción ambiental que pretende recuperar y reutilizar los metales que ya han sido utilizados. Este proceso es energéticamente menos costoso que la extracción desde el mineral de origen. Ejemplo de estas acciones lo constituye la obtención de aluminio (Al) a partir de latas de gaseosas, un proceso más sencillo y económico que el efectuado a partir de su mineral de origen: la bauxita $(Al(OH)_3 \cdot Al_2Si_2O_5(OH)_2)$.

© SenSiana

Fuente: Hipertexto química 1. Pp 141-142.

Minerales y metales estratégicos

Los minerales y metales estratégicos son aquellos que están íntimamente relacionados con los avances tecnológicos modernos y su influencia en el nivel de desarrollo de un país. Algunos de los principales metales y minerales estratégicos son los siguientes:

- **Hierro (Fe):** este metal se extrae de minerales de óxido de hierro y sulfuro de hierro. Su producción es fundamental en el desarrollo de un país gracias a su aplicación especialmente en la fabricación del acero.
- **Cobre (Cu):** se extrae de minerales como la malaquita que contienen carbonato de cobre. Este metal es indispensable en la fabricación de cables conductores de electricidad.
- **Aluminio (Al):** el mineral más importante empleado como fuente de aluminio es la bauxita ($Al(OH)_3 \cdot Al_2Si_2O_5(OH)_2$). El aluminio es ampliamente usado en la fabricación de las estructuras livianas de los aviones, marcos para bicicletas y ventanas; también se emplea en la fabricación de envases para alimentos, por ejemplo, latas de gaseosa, entre otros.
- **Titanio (Ti):** el titanio es un metal costoso indispensable en la fabricación de estructuras que requieren de gran resistencia como herramientas o motores de aviones. Los países desarrollados son los principales consumidores de este metal.

Es responsabilidad de los gobiernos formular políticas tendientes al uso razonable de los recursos mineros de sus regiones.



► Mito horno donde se obtiene hierro fundido.

Envenenamiento por plomo

El plomo es un metal de color gris-azulado que se encuentra en la naturaleza combinado con otros elementos como sulfuros u oxígeno. Es altamente maleable y dúctil así como refinado. Como elemento, el plomo es indestructible. Tan pronto como es liberado en el ambiente, permanece y puede moverse de un medio a otro.

El plomo es utilizado en baterías, pinturas, lozas de cerámica y materiales de soldadura y construcción. Hasta hace poco, el plomo era agregado a la gasolina de los autos. También se le utiliza en la elaboración de medicamentos y cosméticos. Dada su versatilidad, el plomo es actualmente un contaminante común en los basureros.

En el siglo XX, el uso del plomo en las pinturas y pigmentos fue reducido en forma estricta debido al peligro del envenenamiento por plomo, especialmente, entre la población infantil. A mediados de los años ochenta, tuvo lugar un significativo cambio en las pautas de su uso. Gran parte de este cambio se debió al cumplimiento de las regulaciones ambientales por parte de los consumidores, como ocurrió en Estados Unidos.

El plomo es un metal tóxico capaz de dañar las conexiones nerviosas (especialmente en los niños) y de causar hemorragias o desórdenes cerebrales. La exposición prolongada al plomo o a sus sales (en especial las sales solubles o el poderoso oxidante PbO_2) puede causar neuropatía y dolores abdominales como cólicos. La preocupación sobre el papel del plomo en los déficit cognitivos en los niños ha provocado una reducción generalizada de su uso (de hecho la exposición al plomo ha sido asociada a la esquizofrenia).



► Las estructuras livianas de los aviones se fabrican con aluminio que se obtiene de la bauxita (óxido de aluminio).

Responde:

- ¿Cuáles son las características básicas del plomo?
- ¿En qué se usaba el plomo en el pasado?
- ¿Por qué se redujo el uso del plomo desde el siglo XX?

Intercambio de saberes

- En grupo, analiza cuál es la importancia de la extracción minera en el desarrollo tecnológico de tu país.
- Explica: ¿qué minerales se extraen en tu país? ¿Cómo ha afectado la extracción de minerales a los ecosistemas y las poblaciones humanas de nuestro país?
- Investiga y debate sobre la contaminación de ríos en Latinoamérica producida por extracciones mineras.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- *Escribe reactantes o productos de forma adecuada en ecuaciones químicas.
- *Resuelve correctamente ejercicios de clasificación de reacciones químicas.
- *Las respuestas que construye reflejan reflexión y crítica.

SESIÓN 5. PRÁCTICA DE LABORATORIO (120 minutos)

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- *Formulo hipótesis sobre sucesos de actividades experimentales.
- *Recojo y organizo datos de mis observaciones.
- *Analizo la información que obtengo y construyo conclusiones y predicciones a partir de ella.
- *Diseño rutas de trabajo experimental

PRÁCTICA DE LABORATORIO REACCIONES QUÍMICAS

OBJETIVO GENERAL

- ✓ Identificar tipos de reacciones químicas por medio de la realización de diferentes experiencias en el laboratorio.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Adquirir destreza en la manipulación de materiales y reactivos en el laboratorio.
- ✓ Identificar reacciones de síntesis, descomposición y desplazamiento simple y doble.
- ✓ Registrar de manera ordenada las observaciones hechas en la práctica.
- ✓ Expresar mediante ecuaciones químicas las reacciones llevadas a cabo.

MATERIALES Y REACTIVOS

Pinza para crisol	Cinta de magnesio
Mechero	Azufre
10 tubos de ensayo	Granallas de zinc
Cápsula de porcelana	Clorato de potasio
Pinzas para tubo de ensayo	Ositos de goma

Cucharita desechable

Dicromato de amonio

Alcohol

Hidróxido de sodio

Ácido clorhídrico

Cloruro de sodio

Nitrato de plata

Arena

PROCEDIMIENTO

ANTES DE COMENZAR...

Organicen las funciones de cada integrante de su grupo de trabajo (4 personas) para optimizar el tiempo de realización de cada experiencia.

Recuerden lavar todo el material que va a utilizar con agua y jabón.

Lean atentamente el procedimiento y emitan hipótesis en cada prueba sobre lo que creen sucederá antes de combinar los reactantes.

Para cada una de las experiencias deberán registrar y dibujar sus observaciones, escribir las ecuaciones correspondientes, balancearlas y clasificarlas.

FLASH FOTOGRÁFICO

1. Tomen un trozo de cinta de magnesio y sujétenla con las pinzas para crisol, acérquenla a la llama del mechero hasta que se prenda.

ARDE, ARDE

2. A un tubo de ensayo, añadan media cucharadita de azufre y media de zinc, mezclen bien. Con ayuda del soporte universal, sujeten el tubo de ensayo de manera que apunte a un lugar donde no hayan personas y quede inclinado 45°. Calienten a la llama el fondo del tubo.

OSITOS EXPLOSIVOS

3. Depositen un poco de clorato de potasio en un tubo de ensayo seco, sujételo al soporte universal de la misma forma que en el punto anterior, caliente la base del tubo, cuando se vea desprendimiento de gases, arrojen un osito de goma en el interior del tubo.

VOLCÁN

4. Tomen una buena cantidad de arena y armen sobre el mesón una estructura en forma de volcán, en el interior depositen 20g de dicromato de amonio, mojen con alcohol la base del interior del volcán y prendan fuego.

HACIENDO BURBUJAS

5. Viertan 1ml de ácido clorhídrico en un tubo de ensayo, añadan una granalla de zinc.

PREPARANDO SAL

6. Disuelva cuatro lentejas de hidróxido de sodio en 2 ml de agua dentro de un tubo de ensayo, añadan 1ml del cloruro de cobre que le proporcionó la docente, agite.

ELABORACIÓN DEL INFORME DE LABORATORIO

Junto a su grupo de trabajo elaboren un informe de laboratorio sobre la práctica realizada, recuerden que su informe debe contener:

- ✓ Título
- ✓ Objetivos
- ✓ Materiales y reactivos
- ✓ Marco teórico (debe ser breve y contener los conceptos relacionados con reacciones químicas)
- ✓ Hipótesis
- ✓ Diseño experimental
- ✓ Resultados obtenidos (tablas o gráficas)
- ✓ Análisis de los resultados
- ✓ Conclusiones
- ✓ Bibliografía

CRITERIOS DE EVALUACIÓN (ver rúbrica en la sección final de evaluación)

*Conoce y emplea de forma adecuada los materiales del laboratorio.

*La contrastación de sus hipótesis es evidencia de un alto grado de apropiación de conceptos.

*Realiza aportes importantes al trabajo de grupo.

*Presenta informe de laboratorio de forma clara y bien argumentada.

SESIÓN 6. (120 minutos)

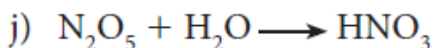
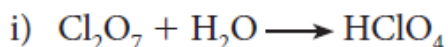
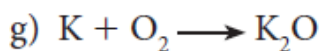
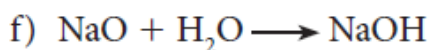
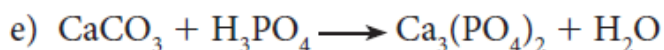
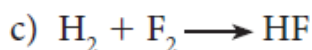
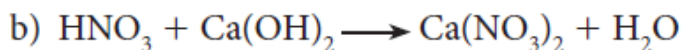
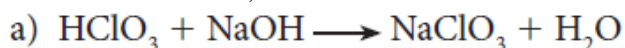
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

*Analizo cantidades de reactantes y productos para dar cumplimiento a la ley de la conservación de la masa.

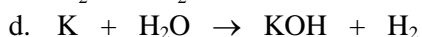
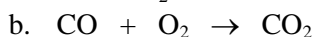
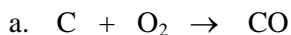
*Aplico operaciones matemáticas en el balanceo de reacciones químicas.

Aborde el tema de balanceo de ecuaciones iniciando con el método de tanteo o simple inspección. Enfatique en la importancia de cambiar los coeficientes, no los subíndices, para evitar modificar la naturaleza de la sustancia. Se le sugiere emplear los siguientes ejemplos (tiempo 60 minutos).

Balancee las siguientes reacciones por el método de inspección simple, compruebe la ley de la conservación de la masa, determinando masa de reactantes y productos en cada reacción.



Proponga los siguientes ejercicios para que los estudiantes los resuelvan por parejas. Deberán y constatar las masas de reactantes y productos (60 minutos).



- e. $\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow \text{MgO}$
- f. $\text{O}_3 \rightarrow \text{O}_2$
- g. $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
- h. $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$
- i. $\text{Zn} + \text{AgCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{Ag}$
- j. $\text{S}_8 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$
- k. $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- l. $\text{Cl}_2 + \text{NaI} \rightarrow \text{NaCl} + \text{I}_2$
- m. $\text{KOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{K}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- *Modifica coeficientes correctamente para balancear reacciones químicas.
- *Los ejercicios que presenta muestran apropiación de la ley de la conservación de la masa.
- *Su participación en clase le permite aclarar las dudas que presenta.

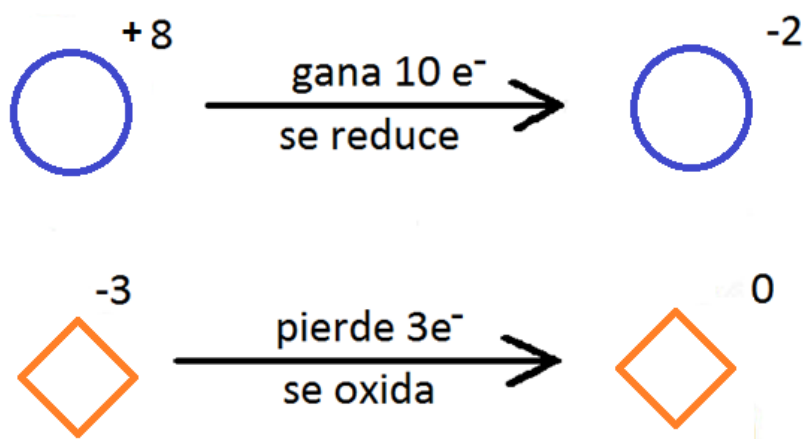
SESIÓN 7. 120 minutos

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

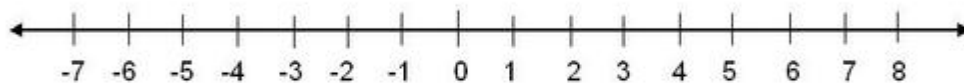
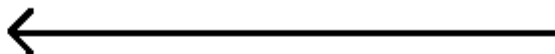
- *Aplico el concepto de oxidación y reducción a ejercicios de cambio de estado de oxidación.
- *Empleo algoritmos en la resolución de balanceo de reacciones químicas.
- *Expreso las dudas que tengo de forma clara y oportunamente.

Explicación de balanceo de ecuaciones por oxidoreducción. Inicie el tema explicando los conceptos de oxidación y reducción con ejercicios que no tengan sustancias químicas, una vez se haya comprendido el concepto puede hacer ejercicios con elementos de la tabla periódica (30 minutos).

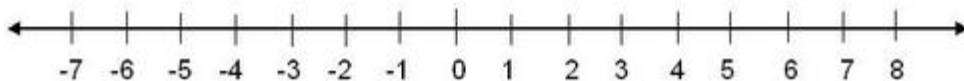
Ejemplo de ejercicios para enseñar el concepto de oxidación y reducción.



10 lugares hacia la izquierda, reducción

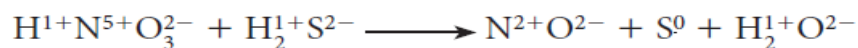


3 lugares hacia la derecha, oxidación

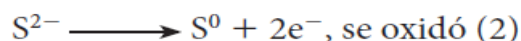


Para explicar el balanceo de reacciones por oxido-reducción puede emplear el siguiente algoritmo. 60 minutos.

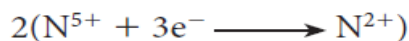
Paso 1. Determinar el número de oxidación para cada elemento, tanto en los reactivos como en los productos. Analicemos la siguiente reacción, encima de la cual hemos escrito los números de oxidación correspondientes:



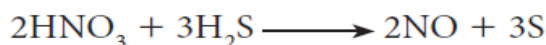
Paso 2. Observar cuáles fueron los elementos que experimentaron cambios en su estado de oxidación y con ellos plantear semirreacciones. Según el ejemplo anterior, estas son:



Paso 3. Igualar la cantidad de electrones perdidos y ganados. Para ello, se multiplica la ecuación (1) por el número de electrones perdidos en la ecuación (2), y la ecuación (2) por el número de electrones ganados en la ecuación (1). Veamos:



Estos números no solo sirven para igualar los electrones sino como coeficientes en la ecuación balanceada. Por lo tanto, el coeficiente del HNO_3 y del NO será dos y el de H_2S y S será tres. De donde obtenemos la ecuación:



Paso 4. Verificar los coeficientes para las especies no contempladas en el paso anterior, es decir, H y O. En caso de estar desbalanceados, se procede según el método de tanteo explicado antes. Así, vemos que en la parte izquierda hay ocho átomos de hidrógeno, por lo que deberán formarse igualmente cuatro moléculas de agua en el lado derecho.

La ecuación final será:



Por último, se observa si es posible simplificar los coeficientes para las diferentes especies presentes.

Resuelva con los estudiantes los siguientes ejercicios siguiendo los pasos descritos anteriormente. Permita que los estudiantes expresen las dudas que tengan.

Una vez resueltas todas las dudas presentadas, solicite a los estudiantes estudiar el tema visto para iniciar la siguiente sesión con una evaluación individual.

- $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$
- $\text{HNO}_3 + \text{I}_2 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{HIO}_3$
- $\text{As}_2\text{S}_3 + \text{HClO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$

Proponga los siguientes ejercicios para que los estudiantes los resuelvan en clase y puedan aclarar dudas (30 minutos). Recuerde a los estudiantes estudiar para la evaluación sobre balanceo por oxido-reducción de la siguiente clase, y traer imágenes impresas a color que tengan que ver con el amor, enamorarse, relaciones de pareja, química del amor, cartulina, marcadores, pegante, tijeras, etc. para realizar un cartel en grupos de 4 personas.

- $\text{Bi}(\text{OH})_3 + \text{K}_2\text{SnO}_2 \rightarrow \text{Bi} + \text{K}_2\text{SnO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Sb} + \text{HNO}_2 \rightarrow \text{Sb}_2\text{O}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{C} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

*Realiza cálculos de cambio de estado de oxidación adecuadamente.

*Identifica sustancias oxidadas y reducidas en una reacción.

*Resuelve ejercicios planteados en clase.

TIEMPO EXTRA

Destine unos minutos para hablar con los estudiantes y preguntarles cómo se han sentido en las clases, lo que más le ha gustado, lo que menos les ha gustado y lo que quisieran cambiar.

SESIÓN 8.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

*Empleo los conceptos de oxidación y reducción para resolver ejercicios.

*Emito juicios de valor frente a las implicaciones del desarrollo económico sobre el deterioro del medio ambiente.

La evaluación se realizará de forma individual (30 minutos).

1. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HI} + \text{HClO}_4 \rightarrow \text{KClO}_4 + \text{Cr}(\text{ClO}_4)_3 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$
2. $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
3. $\text{NaCl} + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Lectura aplicada y realización de carteles. (90 minutos).

Entregue a cada grupo una copia de la lectura “La química del amor”, pídale leerla, y realizar un cartel llamativo, creativo, con buena información y bien presentado sobre el apartado de la lectura que más les gustó. Al finalizar deberán entregárselo y entre todos escogerán cuáles de ellos serán pegados en los muros del colegio.

PARA NO OLVIDAR: anuncie a los estudiantes que en la clase dentro de ocho días deberán presentar una receta con todos los ingredientes, cantidades exactas, modo de preparación, además deberán prepararla y traer una cantidad suficiente para compartirla con todo el curso.

LA QUÍMICA DEL AMOR

Domingo, Noviembre 24, 2013 | Autor: Elpaís.com.co

Recientemente investigadores de la Universidad College de Londres captaron imágenes de cerebros enamorados y concluyeron que ante la visión del ser amado no solo se activan algunas zonas del cerebro, como el córtex anterior cingulado, que también responde al estímulo de drogas sintéticas produciendo sensaciones de euforia, sino que las áreas encargadas de realizar juicios sociales y de someter al prójimo a valoración, se inactivan, volviéndonos “ciegos” de amor.

Aunque nos atraen las personas con rasgos similares a los nuestros, tendemos a elegir el olor de quienes tienen un sistema inmunológico distinto. Y antes de que una persona se fije en otra ya ha construido un mapa mental, un molde completo de circuitos cerebrales que determinan lo que le hará enamorarse de una persona y no de otra. Incluso influye el tipo sanguíneo (A, B, AB, O), pues la atracción suele suceder con las personas del mismo tipo.

Atracción: Ellos se enamoran por los ojos y ellas, por el oído.

En la primera etapa del amor, el enamoramiento, intervienen más los ojos del hombre, los oídos de la mujer, y el olfato en ambos, en especial las feromonas, sustancias que diferentes animales secretan y que producen modificaciones en el sexo opuesto y tienen que ver con la atracción. Al bailar se produce una fábrica de feromonas, que según la etapa de la vida en la que estén ambos, puede hacer que se dé atracción instantánea (‘amor a primera vista’). Después del orgasmo, el sistema límbico del cerebro libera la hormona oxitocina. Según el experto en el tema de la Universidad de Edimburgo, Gareth Leng, la oxitocina ayuda a forjar lazos permanentes entre amantes. La hormona actúa cambiando las conexiones de los miles de millones de circuitos cerebrales. Leng señala que dicha sustancia afianza el vínculo entre una madre y su bebé, y se produce tanto durante un parto como en un orgasmo. Hace que la pareja se sienta más vinculada y cercana emocionalmente. Cuando esta se combina con los estrógenos, hormonas femeninas, la mujer se siente cariñosa y conversadora. Pero cuando se mezcla con las hormonas masculinas, la testosteronas, puede provocarle a él una necesidad incontenible de dormir. Si se tienen suficientes relaciones con la misma persona es muy probable que esta bomba de hormonas nos haga perder la

cabeza por alguien.

Enamoramiento

Desde la bioquímica, el enamoramiento se explica por la intervención de las sustancias monoaminas “como la dopamina, un neurotransmisor y una hormona que se asocia con un sistema de recompensa y placer en el cerebro, así que cuando la secretamos nos sentimos muy bien”, dice Leonardo Palacios Sánchez, neurólogo y decano de la Facultad de Medicina de la Universidad del Rosario. Estudios realizados con imágenes de resonancia magnética funcional permiten ver que cuando una persona enamorada ve la foto del ser amado o escucha su nombre y la compara con un sujeto neutral, se le activan áreas del cerebro. Esto hace que “él o la enamorada” actúe extraño pierda el juicio, todo le parece perfecto; se le altera el sueño, y aunque trasnoche no se siente descompensado. Experimenta menos dolor. Se altera la atención, olvida todo, no hace lo que se le encomendó. A este proceso se suma la sustancia factor de crecimiento neural, y se reduce el neurotransmisor serotonina, que hace que la persona tenga pensamientos y conductas obsesivas por el otro.

El narcótico del amor

La feniletilamina (FEA), anfetamina que segrega el cuerpo, es una de las sustancias implicadas en el enamoramiento. Este compuesto activa la secreción de dopamina, neurotransmisor implicado en las sensaciones de deseo y que nos hace repetir lo que nos proporciona placer, y produce oxitocina que activa el deseo sexual.

Al inundarse el cerebro de esta sustancia, este responde secretando dopamina, neurotransmisor responsable de los mecanismos de refuerzo del cerebro, de la capacidad de desear algo y de repetir un comportamiento que genera placer, norepinefrina y oxitocina, que además de estimular las contracciones uterinas para el parto y producir leche, es un mensajero químico del deseo sexual, y estimula los neurotransmisores que originan al enamoramiento. Tal mezcla de compuestos hace que los enamorados permanezcan horas haciendo el amor y noches conversando, sin cansancio, que estén siempre excitados, que necesiten al otro como una droga y que su capacidad para juzgarla se reduzca a cero.

Las sustancias del abrazo y de la monogamia

Después de uno a tres años, la pareja empieza a consolidarse y cae la producción brutal de dopamina, sustancias que aceleran, y las parejas pasan a la ‘atracción intelectual’. El uno encuentra en el otro mucho más que una persona que lo atrae física, sensual y sexualmente y pasa de la etapa en la que se dice “te deseo” a la que se dice “te quiero”. Georgina Montemayor, académica del departamento de anatomía de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México, afirma que al recibir un abrazo, un apretón de manos o una caricia, el cerebro libera oxitocina, conocida como sustancia química del abrazo, que se descubrió en 1953. La liberan hombres y mujeres al tocarse, abrazarse, y tiene un aumento máximo en el momento del orgasmo, cuando llega a subir hasta 400 % por encima del nivel normal y hace que las personas se apeguen. Otra sustancia es la vasopresina o ‘sustancia química de la monogamia’, que se incrementa y hace que el vínculo se prolongue durante muchos años.

Morir de amor

Durante el despecho o “tusa”, como le dicen los colombianos, se producen también unos cambios dramáticos en el cerebro que tienen que ver con un área llamada el córtex cingulado anterior, la misma que se activa cuando una persona sufre una experiencia dolorosa, no solo afectiva, sino física. Una bailarina que se fractura justo antes de una presentación siente el dolor multiplicado por 20. Es parecido durante el despecho, porque la dopamina es adictiva y por eso la gente la busca. Existe el “mal de amor”, que recibe el nombre de síndrome de Tako-Tsubo . La sensación de ‘corazón partió’ es real y tiene que ver con la neurobiología, pero también con la sensación de pérdida del gozo absoluta. La duración de la “tusa” depende de si la persona tiene buenos mecanismos de defensa. Si es madura, saldrá adelante sola, pero es válido que busque ayuda en sus amigos, en su familia y por qué no, terapéutica. Es importante trabajar en el duelo y debe resolverse antes de seis meses. Cuando la ruptura ha sido por infidelidad duele más. Pero actualmente muchos infieles se escudan en que: “Lo mío es una enfermedad”. Según Palacios, “hay cosas que traemos genéticamente, otras se adquieren en el medio. Yo guardaría el optimismo de que, a pesar de tener ese gen, si uno está verdaderamente enamorado, comprometido, si el otro o la otra lo llena y usted compromete su espíritu, puede superar la genética”.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- *El resultado de su evaluación demuestra estudio previo y dedicación.
- *El planteamiento de semireacciones permite establecer coeficientes en el balanceo de reacciones.
- *Sus argumentaciones muestran alto nivel de reflexión y conciencia

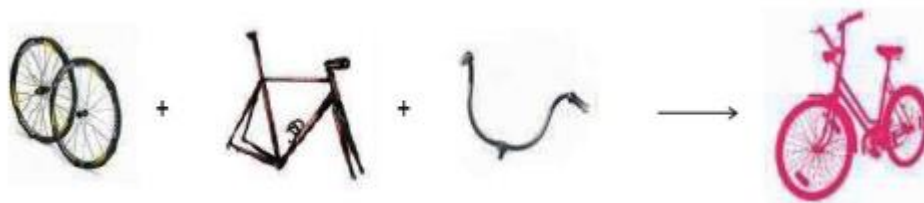
SESIÓN 9 (120 minutos).

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- *Formulo analogías para explicar el concepto de cantidad de sustancia en una reacción.
- *Comprendo que la obtención de un producto depende de la disponibilidad de los reactantes.
- *Realizo aportes a las discusiones en clase y argumento mi punto de vista.
- *Fundamento mis opiniones y la expreso por medio de textos.

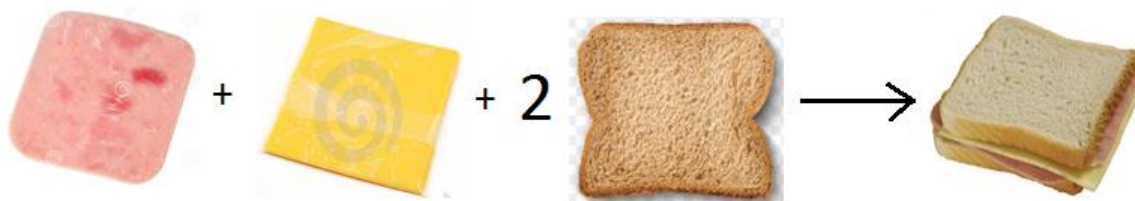
CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS.

Inicie la explicación del tema con analogías de ecuaciones que no tengan que ver con química, puede emplear los siguientes ejemplos, (40 minutos).



Donde N es neumático, Mc es marco y Ma es manubrio.

Plantee tantas analogías como lo considere necesario, modifique las cantidades de cada componente para que los estudiantes puedan apreciar cómo se modificaría el resultado final. Es momento de incluir la cocina al tema de estequiometria, trabaje el tema utilizando sándwiches, juegue cambiando las cantidades y permita que los estudiantes predigan lo que se obtendría.



Lectura aplicada (40 minutos). Entregue la lectura sugerida a los estudiantes. Las preguntas al final del texto deberán responderse de forma individual en el cuaderno. Pida a los estudiantes participar expresando sus opiniones frente al tema. Gastronomía molecular.

¿QUÉ ES LA COCINA MOLECULAR?

Aperitivo en esferas de hielo. Caviar de aceite de oliva. Raviolis transparentes que desaparecen. ¿Suena bien? Bueno, estos son todos ejemplos de la gastronomía molecular. La Cocina Molecular combina la física y la química para transformar los sabores y texturas de los alimentos. ¿El resultado? Las nuevas e innovadoras experiencias gastronómicas. El término gastronomía molecular o cocina molecular se utiliza comúnmente para describir un estilo de cocina en el que los cocineros exploran posibilidades culinarias con herramientas del laboratorio de ciencias y los ingredientes de la industria alimentaria. Formalmente, el término gastronomía molecular se refiere a la disciplina científica que estudia los procesos físicos y químicos que ocurren durante la cocción. La gastronomía molecular busca investigar y explicar las razones detrás de la transformación química de los ingredientes, así como los componentes sociales, artísticos y técnicos de los fenómenos culinarios y gastronómicos.

Muchos chefs modernos no aceptan el término cocina molecular para describir su estilo de cocinar y prefieren otros términos como "cocina moderna", "cocina modernista", "cocina experimental" o "cocina de vanguardia". Heston Blumenthal dice que gastronomía molecular hace que la cocina suene elitista e inaccesible, como si usted necesitaría un título en ciencia espacial para disfrutarlo. Al final, la gastronomía molecular o cocina molecular - o lo que quieras llamar a este estilo de cocina - se refiere a la cocina más experimental impulsada por el deseo de los cocineros modernos de explorar la gran variedad en el mundo de ingredientes, técnicas y herramientas. La investigación de la cocina molecular se inicia en la cocina, donde los cocineros estudian el sentido

del gusto y el comportamiento bajo diferentes temperaturas, presiones y otras condiciones científicas.



Cocktail Ice Sphere



Transparent Ravioli



Aperol Gel & Paper

LAS POSIBILIDADES DE LA COCINA MOLECULAR SON INFINITAS

Experimentos de la cocina molecular han dado lugar a nuevos platos innovadores como las gelatinas calientes, los aires, el caviar de imitación, ravioles esféricos, helado de cangrejo y espiral de aceite de oliva. Ferran Adria del restaurante El Bulli utiliza alginatos para crear su sistema de esferificación para crear esferas que literalmente estallan en la boca. Heston Blumenthal del restaurante The Fat Duck descubrió la capacidad de la grasa para mantener el sabor y creó un plato que tenía tres sabores de albahaca, aceite de oliva y cebolla - cada sabor se percibe en secuencia. El potencial de la gastronomía molecular es enorme. Está revolucionando la cocina tradicional y la transformación de la cena en una experiencia emocional y sensorial sorprendente.

¿ES SEGURA?

Cuando la gente oye la palabra gastronomía molecular o la cocina molecular por primera vez, a

menudo erróneamente la ven como poco saludable, sintética, química, deshumanizante y poco natural. Esto no es sorprendente teniendo en cuenta que la cocina molecular suele aprovecharse de fumante frascos de nitrógeno líquido, baños de agua con luces LED, las jeringas, las destilerías de mesa, medidores de PH y estantes de productos químicos con nombres como carragenina, maltodextrina y xantana . La primera reacción de mi esposa cuando la sorprendí con un raviolo esférico líquido de guisante me dijo "¿Puedo comer esto? ¿Es esto seguro? ¿Por qué no lo pruebas tu primero ? ". La verdad es que los "productos químicos " que se utilizan en la cocina molecular son todos de origen biológico. A pesar de que se han purificado y algunos de ellos procesado, el origen de materia prima es generalmente marina, vegetal, animal o microbiano. Estos aditivos han sido aprobados por las normas de la UE y se utilizan en muy, muy pequeñas cantidades. El equipo del laboratorio de ciencia se utiliza en la cocina molecular sólo como ayuda para hacer cosas simples como el mantenimiento constante de la temperatura de agua de cocción (cocina al vacío), la refrigeración rápida de alimentos a muy bajas temperaturas (nitrógeno líquido) o para extraer el sabor de los alimentos (evaporador). Todavía hay cierta discusión sobre la salubridad de la cocina molecular, pero personalmente creo que hay problemas de salud mucho más grandes en los alimentos que consumimos todos los días. Al final, usted no va a estar comiendo las esferas líquidas de guisantes todos los días de todos modos.



Clear Canape



Mango Sphere



Saffron Tagliatelle

¿QUE TIPO DE PERSONAS DISFRUTAN LA COCINA MOLECULAR?

¿Eres un apasionado de la cocina? ¿Usted tiene una mente creativa? ¿Eres analítico y lógico? Entonces la cocina molecular probablemente podría convertirse en su pasión. La cocina molecular requiere un buen equilibrio de pensamiento del cerebro izquierdo y derecho. La mayoría de las recetas de la cocina molecular necesitan un seguimiento con precisión. Los pasos se deben seguir en una secuencia muy específica o el plato puede ser un desastre. Las cantidades se miden en milésimas de gramo o fracciones de un porcentaje . Ligeras variaciones en los niveles de acidez de los alimentos podrían ser desastrosas para algunos platos. Me enteré de esto de la manera más difícil al hacer caviar por primera vez, al sustituir el melón con la granada. Al mismo tiempo, la cocina molecular se trata de experimentar, ser curioso, utilizar la intuición, jugar con las emociones y la creación de una experiencia gastronómica multisensorial con presentaciones artísticas, texturas, aromas, sabores e incluso sonidos. El plato es tu lienzo. Por otra parte, ¿Se necesita un plato? ¿Por qué no servir la sopa en una taza de té o una esfera en una cuchara doblada o una ensalada en una cesta de pamesano o una bruschetta en una malla de titanio? Bueno, tal vez la malla de titanio sea

demasiado. Lo dejaremos para los caros restaurantes de cocina molecular.

Fuente: <http://www.molecularrecipes.com/cocina-molecular/>

Responda: ¿Le gustaría probar uno de los platos de la cocina molecular?

¿Cree que tiene alguna utilidad este tipo de preparaciones?

¿Existe algún peligro para la salud con el consumo de estos platos?

Proyección de videos (40 minutos). Descargue los videos que encontrará en los siguientes links <https://www.youtube.com/watch?v=LJg2wYUmJbg>, <https://www.youtube.com/watch?v=3migDPzKOI4> y proyéctelos a los estudiantes, terminado el video, realice una charla con ellos explicando las sustancias que se emplean en las recetas y las reacciones que se producen en ellas. Por último, recuerde a los chicos que en la próxima clase se harán las exposiciones y degustación de las recetas, enfatice en la presentación del cartel y el dominio del tema.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

*Los textos que construye tienen coherencia y permiten verificar si ha comprendido los conceptos socializados.

*Las analogías que formula son un claro ejemplo de la manera como relaciona lo aprendido en clase a otras situaciones.

*Participa activamente en las discusiones de clase.

SESIÓN 10.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

*Relaciono los conocimientos que aprendo aplicándolos en diversas situaciones.

*Recreo mis aprendizajes en experiencias de la vida cotidiana como cocinar.

Exposiciones grupales, 120 minutos.

Elija el grupo que va a iniciar las exposiciones sobre la receta, para la evaluación de los trabajos tenga en cuenta la matriz que se proporciona al final de la secuencia didáctica. En esta actividad se evaluará la expresión oral, dominio del tema, presentación del trabajo, uso de cálculos estequiométricos y el plato a degustar.

TRABAJO EN CASA

Solicite a los estudiantes realizar la lectura **¿Qué es y cómo actúa una droga?** Deberán extraer las ideas principales de la misma. La encontrarán en este link <https://www.mind-surf.net/drogas/preguntas.htm>

La lectura será indispensable para la siguiente sesión. Pida además que traigan 1/8 de cartulina por estudiante y rotuladores.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

*Su expresión oral y corporal facilita que el grupo lo escuche y preste atención.

*El trabajo en equipo demuestra una distribución de roles efectiva, cada uno fue responsable para conseguir un buen resultado.

*Es respetuoso y escucha atentamente a otros grupos para aprender de otras experiencias.

*El resultado de su trabajo demuestra apropiación de los conceptos socializados en clase.

Sesión 11. (120 minutos)

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

*Asumo una postura crítica frente al consumo de sustancias que pueden causar daño a mi organismo.

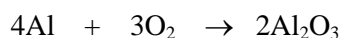
*Realizo aportes que promueven el cuidado de mí mismo y el de mis compañeros frente a factores de Riesgo de consumo de sustancias psicoactivas.

*Identifico variables en ejercicios de lápiz y papel y planteo vías de solución.

CÁLCULOS MOL-MOL.

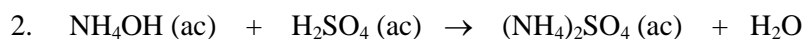
Realice la explicación de cálculos estequiométricos iniciando con factores estequiométricos y cálculos mol-mol (30 min). Utilice ejemplos como este:

1. Dada la siguiente reacción balanceada:



Calcule.

¿Cuántos moles de aluminio son necesarias para producir 5,27 mol de Al_2O_3 ?



Calcule cuántas moles de $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ se obtienen si reaccionan 25 mol de NH_4OH .

Asigne la realización de trabajo individual en clase por medio de la resolución de los siguientes ejercicios (30 min).

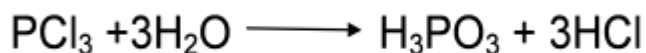
1. ¿Qué cantidad de Clorato de potasio, en moles, se requiere para producir 6 moles de Oxígeno?



2. ¿Cuántos moles de Cloro molecular se necesitan para producir 1,74 moles de dicloruro de diazufre?



3. ¿Cuántos moles de tricloruro de fosforo se necesitan para producir 0.52 moles de ácido clorhídrico?



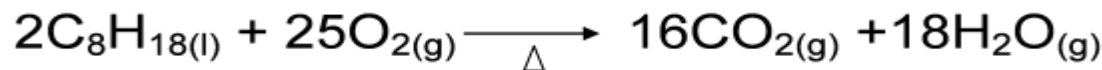
4. ¿Cuántos moles de Cloro molecular se necesitan para hacer reaccionar 4 moles de dicloruro de hierro?



5. ¿Cuántos moles de Oxígeno molecular se necesitan para producir 7 moles de Óxido de Magnesio?



6. Cuando se quema una muestra de gasolina que contiene 38,5 moles de octano (C_8H_{18}) ¿Cuántos moles de gas carbónico se producen?



Tomados y modificados de <http://calmol-mol.galeon.com/ejemplos.htm>

Pida a los estudiantes repasar los ejercicios en clase, pues en la siguiente sesión se realizará un QUIZ.

DISCUSIÓN. (30 min) Tema: **¿Qué es una droga y cómo actúa?** (Ver la lectura adelante)

Organice el salón en mesa redonda y formule preguntas que coincidan con los apartados de la lectura, por ejemplo: ¿Qué es un psicoactivo? ¿Son remedios o venenos? Etc. Puede evaluar la participación de los estudiantes.

CAMPAÑA DE PREVENCIÓN (30 min). Por parejas, los estudiantes elaborarán carteles sobre los efectos dañinos de las drogas en el cuerpo y los distribuirán en lugares visibles de la institución.

¿QUÉ ES UNA DROGA Y CÓMO ACTÚA?

¿Qué es un psicoactivo?

Desde el punto de vista de la ciencia, *fármaco* o *droga* es toda sustancia química de origen natural o sintético que afecta las funciones de los organismos vivos. Los fármacos que afectan específicamente las funciones del Sistema Nervioso Central (SNC), compuesto por el cerebro y la médula espinal, se denominan *psicoactivos*. Estas sustancias son capaces de inhibir el dolor, modificar el estado anímico o alterar las percepciones, por ejemplo.

¿De qué depende el hecho de que los psicoactivos actúen como remedios o como venenos?

Depende de:

- 1) su grado de pureza,
- 2) las dosis y las modalidades de empleo,
- 3) las condiciones de acceso y las pautas culturales de consumo,
- 4) el estado físico, emocional, mental y espiritual del usuario.

Los mismos psicoactivos pueden resultar benéficos o dañinos, terapéuticos o tóxicos, según quien, cuando, cuanto, cómo y con qué fin los consuma. Por desgracia existe una gran desinformación al respecto que -aunada a una serie de mitos y prejuicios- repercute sobre la salud, el calificativo moral e incluso el trato cívico y legal de sus consumidores.

¿Cuál es la diferencia entre drogas, fármacos y medicinas?

El término *pharmakon* era utilizado en la antigüedad para describir tanto a los medicamentos como a los venenos, y no había distinción terminológica entre aquellos con utilidad terapéutica

sobre el cuerpo físico o sobre el cuerpo mental, como es el caso de las sustancias capaces de alterar la conciencia. Desgraciadamente, lo que antes era sinónimo hoy se encuentra disociado.

Aun cuando **fármaco** y **droga** continúan empleándose de manera indistinta dentro de la literatura especializada, en la percepción popular se consideran cosas por completo diferentes. Ahora se habla de medicinas y de drogas. Se dice que las **medicinas** alivian el sufrimiento, luchan contra la muerte, son **buenas** y se venden en farmacias. Se cree que las **drogas** originan trastornos severos, provocan la muerte, son **malas** y por eso están prohibidas.

Bajo esta lógica, considerar al agua como un veneno parecería broma, no obstante, tres o cuatro litros producen envenenamiento mortal en los niños; mientras que en un adulto, más de veinte litros diarios generan una secreción excesiva de orina y una propensión a la retención de cloro que ocasiona la deshidratación celular y eventualmente la muerte.

El curare es un buen ejemplo de un **pharmakon**, un remedio que es a la vez un veneno. En dosis altas es uno de los venenos más poderosos que existe y en dosis bajas es un anestésico local. Los jíbaros lo usan para envenenar los dardos de sus cervatanas cuando van a la selva a cazar animales pues en dosis elevadas paraliza totalmente los músculos y las presas mueren por asfixia. Pero los cirujanos también lo usan en dosis muy bajas para relajar los músculos de sus pacientes en operaciones que requieren incisiones abdominales.

Otro ejemplo: el psicoactivo MDMA, mejor conocido como éxtasis. En las primeras etapas de investigación científica previas a su prohibición, demostró tener notables utilidades terapéuticas en psicoterapia; pero después de su prohibición, el uso irresponsable de este fármaco ocasionó la muerte de varios jóvenes en Europa debido al desconocimiento de su utilización y actualmente está provocando diversos trastornos en personas que abusan de él y están expuestos a las adulteraciones debidas a la falta de controles de calidad en el mercado negro.

Así es que, concluyendo: **No hay diferencia entre un fármaco, una medicina y una droga. Cualquier sustancia psicoactiva puede servir como remedio o como veneno dependiendo de las circunstancias en las que sea utilizada.**

¿Qué es un alcaloide?

En el lenguaje químico, los alcaloides se definen como sustancias alcalinas que contienen nitrógeno y que representan los principios activos, desde un punto de vista farmacológico, de numerosas plantas y compuestos sintéticos.

¿Qué es un principio activo?

Es una sustancia química capaz de producir un efecto farmacológico sobre un organismo vivo. Por ejemplo, el peyote, tiene cerca de 50 principios activos, el más importante de ellos, es un alcaloide llamado mezcalina.

¿Qué es un neurotransmisor?

En el cuerpo humano, la comunicación entre las células se realiza a través del sistema endocrino y del sistema neuronal. El mecanismo es básicamente éste: ante un determinado estímulo, el organismo reacciona liberando una serie de sustancias que se llaman **hormonas** si las producen las glándulas endocrinas y se liberan al torrente sanguíneo, o **neurotransmisores**, si las produce el cerebro y se liberan a nivel local dentro del mismo para producir una comunicación entre neuronas.

Esto equivale a decir que los neurotransmisores son las drogas naturales (**acetilcolina, adrenalina, noradrenalina, norepinefrina, melatonina, serotonina, histamina, dopamina**, etc.) que el sistema nervioso necesita para intercambiar información y ejercer control sobre el resto del cuerpo.

Los neurotransmisores actúan ocupando sus receptores específicos dentro de ciertas áreas del cerebro dedicadas a controlar funciones particulares. La **acetilcolina**, por ejemplo, controla los músculos del esqueleto (el diafragma y todos los músculos asociados con el movimiento); y comparte con otro neurotransmisor llamado **norepinefrina**, la responsabilidad de controlar los músculos lisos (las paredes de los órganos internos y los vasos sanguíneos) y el músculo cardíaco.

¿Cómo actúa una droga psicoactiva?

Imagínate que las células son como habitaciones del gran templo que es tu organismo, los **receptores** de dichas células-habitaciones son sus cerraduras, y las hormonas o neurotransmisores son las llaves que abren o bloquean esas cerraduras. Un neurotransmisor u hormona que abra la cerradura, recibe el nombre de **agonista**, mientras que uno que atasque la cerradura e impida que se abra la puerta, es un **antagonista**.

La estructura química de las sustancias psicoactivas es muy similar a la de ciertos neurotransmisores u hormonas del SNC, por lo que pueden alterar temporalmente el funcionamiento habitual del organismo humano actuando como agonistas o antagonistas de los receptores celulares. Funcionan más como hormonas que como neurotransmisores, pues al ser consumidas penetran en el torrente sanguíneo como las secreciones glandulares y no únicamente en el cerebro, como ocurre con los neurotransmisores.

¿Cuál es la diferencia entre psicoactivos naturales y sintéticos?

Comúnmente se da por sentado que un **psicoactivo natural** es una planta cuyas hojas, tallos, raíces, segregaciones y/o frutos se pueden comer, fumar y/o beber en infusiones o decocciones; mientras que un **psicoactivo sintético** requiere algún tipo de síntesis o procedimiento químico de menor o mayor complejidad para extraer los principios activos de una planta con intención de consumirlos, o para manipularlos a fin de producir un nuevo compuesto químico previamente inexistente como tal en el mundo vegetal.

Muchas personas consideran que el organismo humano está más preparado para asimilar un psicoactivo natural que uno sintético, sin embargo, la mayoría de los químicos y farmacólogos opinan lo contrario. El farmacólogo Jonathan Ott por ejemplo, asegura que cualquier principio

activo, ya sea sintetizado por una planta o por un químico profesional, tiene la misma estructura química y los mismos efectos biológicos; dice también que sintetizada por un profesional hay una garantía de mayor pureza con la ventaja de que es más higiénico y más fácil de consumir.

Aún no hay estudios suficientes acerca de la sinergia u efectos combinados que puede haber entre los distintos principios activos presentes en las plantas psicoactivas. Tal como se ha demostrado en el caso de las vitaminas, el cuerpo requiere ciertos componentes químicos para poder asimilarlas, ya que hay un equilibrio muy complejo en el sistema orgánico. Por ejemplo, una naranja, fuente natural de vitamina C, también contiene pequeñas cantidades de calcio, indispensable para que el organismo pueda asimilar la vitamina C. Para asimilar comprimidos de vitamina C, el organismo también requiere calcio y si no lo encuentra disponible en cantidades suficientes, utiliza el calcio almacenado en los huesos, por lo que una sobredosis continua de comprimidos de vitamina C puede llegar a resultar dañina.

¿Los psicoactivos producen o desencadenan efectos?

Los efectos de las drogas psicoactivas sobre el SNC no están dados por sus cualidades intrínsecas, sino por su capacidad de afectar el funcionamiento ordinario del SNC.

Es decir, si un psicoactivo actúa como agonista de la serotonina, por ejemplo, potencia el efecto fisiológico de la serotonina; mientras que si actúa como antagonista, bloquea los receptores e impide que la serotonina realice su función biológica. Así, la ocupación de los receptores no produce ningún efecto *distinto*, sino que simplemente afecta la intensidad o la duración de los efectos habituales de los neurotransmisores u hormonas corporales. De tal forma que puede afirmarse que las drogas psicoactivas en sí, no producen ningún efecto anómalo sobre la mente humana, sino que sólo interfieren con los complejos mecanismos que regulan el SNC alterando o modificando temporalmente su funcionamiento habitual (o permanentemente si se abusa de algunas de ellas).

Incluso se ha llegado a decir que los psicoactivos actúan como meros catalizadores de ciertos efectos que produce el propio cerebro mediante sus propias drogas endógenas o neurotransmisores. Como ejemplo se cita el caso de la LSD que ya ha desaparecido completamente del organismo cuando apenas comienzan a manifestarse los efectos más álgidos tras su ingestión. Se cree que la LSD podría haber producido todo un desajuste o un reajuste (según la óptica) en el sistema serotoninérgico, y el retorno al estado ordinario de conciencia sería percibido como un "estado alterado o modificado" de la misma.

¿Cuáles son los neurotransmisores más involucrados con las drogas psicoactivas?

Serotonina: La mayoría de las neuronas que sintetizan serotonina se localizan en el cerebro medio y en los denominados núcleos de rafe. Este neurotransmisor posee una amplia gama de receptores y está implicado en muy diversas funciones.

- * Participa en la inducción de sueño, de tal forma que su ausencia produce insomnio.
- * Tiene cierta actividad en la regulación de la temperatura corporal y el control del vómito.

- * Es un neurotransmisor de las neuronas que transmiten las sensaciones de dolor.
- * Está directamente involucrado en el control de los estados de ánimo, de las emociones, de la percepción sensorial y de funciones cognitivas superiores.
- * Cuando se producen determinados estímulos sensoriales que ponen en alerta al individuo, su descarga cesa en forma inmediata. Actúa como una especie de filtro de señales externas que da primacía a los estímulos que se consideran importantes para facilitar la toma de decisiones.
- * La lesión en neuronas serotoninérgicas produce activación motora y un aumento en la irritabilidad y la agresividad.
- * Es posible que la serotonina tenga una actividad autorreguladora, ya que la presencia de una determinada concentración de serotonina inhibe a las neuronas de los núcleos de rafe, impidiendo así la síntesis de más serotonina.

La degradación de este neurotransmisor, esto es, su transformación en una molécula inactiva, la lleva a cabo la enzima reguladora del sistema serotoninérgico: la enzima monoamino-oxidasa (MAO), que actúa en general oxidando el grupo amino de la molécula, que incluye además de la serotonina, a la melatonina, la adrenalina y cualquier molécula estructuralmente similar.

Se sabe que la LSD y la DMT pueden actuar como agonistas frente a receptores serotoninérgicos, o sea, son llaves capaces de abrir las habitaciones que sintetizan la serotonina.

Melatonina: Se sintetiza a partir de la serotonina, principalmente en la glándula pineal, sede del alma, según los antiguos. Mientras su concentración en la sangre es alta hasta los siete primeros años, comúnmente decrece hacia el final de la pubertad, permaneciendo baja el resto de la vida.

- * Está implicada en la regulación del reloj biológico de los seres humanos (ciclos de sueño-vigilia) y de la regulación fisiológica de la retina.
- * Tiene efectos hipnóticos y actúa como fototransductor, transformando las señales luminosas, como la presencia o ausencia de luz, en señales hormonales.

¿Cuáles pueden ser las vías de administración de una droga?

Para que un fármaco logre actuar, en primer lugar debe ser introducido al organismo y en segundo lugar, debe llegar al sitio de acción. En el caso de los psicofármacos, este sitio de acción está localizado en alguna parte del Sistema Nervioso Central, un sistema al que es difícil acceder porque cuenta con una protección conocida como la *barrera hemoencefálica*. Gracias a ella, no todo lo que entra a la sangre puede pasar hacia el cerebro y la médula espinal. Para lograrlo, las drogas psicoactivas deben ser liposolubles, ya que los lípidos (grasas) pueden atravesar fácilmente las membranas de la barrera.

Para introducir un psicofármaco al organismo existen básicamente tres vías de administración: **oral** (la ingestión de pastillas, grageas, tabletas, gotas, plantas, bebidas o alimentos que contengan alcaloides psicoactivos), **pulmonar** (a través del acto de fumar, por la aspiración de polvos o la inhalación de vapores) y **parenteral** (por medio de una inyección que puede ser intravenosa, subcutánea o intramuscular).

¿Cómo se determina la potencia de un psicoactivo?

La **potencia** de un psicoactivo depende del grado de afinidad que tenga con los neuroreceptores. Se dice que la LSD es el psicoactivo más potente que se conoce porque en la sustancia más afín a los receptores de la serotonina, dado lo cual se requiere una menor cantidad de LSD en el torrente sanguíneo para que se manifiesten sus efectos, que una de DMT, por ejemplo.

La **afinidad** es pues la facilidad con la que la llave encaja en la cerradura-receptor y la abre. La concentración mide el número de veces que se intenta girar la llave. Las moléculas menos afines necesitan mayores oportunidades para intentar abrir las puertas y dichas oportunidades se consiguen aumentando la concentración del psicoactivo en la sangre. Por eso es que conforme la afinidad sea mayor, mayor es su **potencia**.

¿Cómo se determina la toxicidad?

Lo tóxico de una droga no es la droga en sí misma sino las concentraciones de ésta en proporción a cierta medida, que en el ser humano es el kilo de peso. Existe una estrecha relación entre la concentración de una droga en el organismo y la cantidad de complejos que se forman. El efecto de una droga varía con esa concentración hasta alcanzar un valor máximo, pasado el cual ningún incremento en la concentración resulta más efectivo. La **dosis activa media** es definida como aquella que produce el 50% del máximo efecto obtenible en un grupo de personas o animales sometido a estudio, mientras la **dosis letal media** es aquella que causa mortalidad en el 50% de los miembros del grupo estudiado.

¿Qué son los efectos psicológicos?

Son el conjunto de sensaciones mentales que se producen en una persona bajo el efecto de cualquier sustancia psicoactiva. Hay dos aspectos que influyen profundamente en una experiencia con cualquier droga. Estos aspectos se conocen como el **set** y el **setting**.

El **set** se refiere a lo que el consumidor aporta personalmente a la experiencia: su fortaleza psíquica y física, las huellas mentales de su infancia, su aprendizaje vital, sus tendencias emocionales e intelectuales, sus motivaciones e intenciones, su preparación para la sesión. Es decir, el **set** es aquello que incumbe al individuo.

El **setting** es el ambiente, tanto físico como humano, que rodea al consumidor durante la experiencia. En el **setting** se incluyen a las otras personas presentes durante la sesión. Es fundamental que con ellas exista una gran confianza para que la experiencia sea positiva, puesto que las sustancias psicoactivas pueden ampliar cualquier suspicacia existente.

¿Qué son los efectos fisiológicos?

Se denomina así al conjunto de sensaciones físicas que se producen bajo el efecto de cualquier sustancia psicoactiva, tales como cambios en la temperatura corporal, alteraciones de la frecuencia cardíaca o la presión arterial, alteraciones perceptuales, etc.

Los efectos fisiológicos de un psicofármaco pueden verse condicionados por las afecciones orgánicas de la persona que los consume en un determinado momento y por la interacción con otros fármacos que se administren previa o simultáneamente, e incluso por la ingestión de ciertos alimentos que pueden inhibir o dificultar su asimilación.

¿Qué significa tolerancia?

La **tolerancia** se define como la necesidad de un aumento en la dosis para producir un efecto dado. Esta necesidad se genera porque la mayoría de las interacciones entre un receptor y una droga eventualmente producen el fenómeno de **desensibilización**: continuas o repetidas administraciones de una droga producen progresivamente un efecto menor.

Entre los complejos mecanismos involucrados en este fenómeno se encuentran la eliminación de los receptores de la membrana celular después de la exposición prolongada a un agonista, o el paso del receptor a un estado refractario (no responsivo) en presencia de un agonista, en cuyo caso la activación no se lleva a cabo. La desensibilización es un fenómeno reversible. Aunque la recuperación de los receptores requiere horas o días, puede agilizarse con la administración de un antagonista.

¿Qué es la dependencia física?

Es la alteración del estado fisiológico que se produce ante la exposición repetida de ciertas drogas y que provoca la necesidad de seguir consumiéndola con el fin de prevenir la aparición de un síndrome de abstinencia. Esta alteración supone el desarrollo de cambios biológicos en los que dichas drogas se integran de alguna manera al funcionamiento habitual del cerebro. Por ello se le conoce también como **neuroadaptación**.

El desarrollo de la **dependencia** no supone forzosamente que el individuo tenga determinados problemas psicológicos para que se vuelva adicto, puesto que se han identificado factores genéticos que hacen a ciertas personas más susceptibles a desarrollar dependencias específicas a ciertas drogas y no a otras.

¿Qué es el síndrome de abstinencia?

Es la respuesta física de un organismo ante la retirada abrupta del suministro de ciertos fármacos. La intensidad de esta respuesta puede variar dependiendo tanto del grado de habituación, como de las características de la droga. La presencia o ausencia de un síndrome abstinencial es el mejor indicativo para determinar si una droga genera o no dependencia física, ya que no todas la producen. Hay algunas que sólo generan lo que se conoce como dependencia psíquica.

Tomado y modificado de <https://www.mind-surf.net/drogas/preguntas.htm>

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- *Resuelve correctamente ejercicios de lápiz y papel.
- *Trabaja de forma adecuada y expresa las dudas que pueda tener.
- *Sus opiniones muestran un alto grado de reflexión y da importancia al cuidado de su cuerpo para mantenerlo sano.

SESIÓN 12 (120 min)

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- *Identifico variables en ejercicios de lápiz y papel y planteo vías de solución.
- *Comprendo la importancia de la química en procesos de conservación aplicada al arte.

QUIZ (15 mins)

Inicie la clase con un quiz que evalúe los ejercicios mol-mol, puede elegir uno diferente, sin embargo, se sugiere uno así:

Calcule el número de moles de sulfuro plumboso (PbS) que se necesitan para hacer reaccionar 4,3 moles de oxígeno molecular.



CÁLCULOS MASA-MASA / MASA-MOL (30 min)

Presente a los estudiantes ejemplos de cálculos masa-masa y masa-mol, permita que expresen las dudas que surjan durante la actividad.

Ejemplos:

Dada

la

ecuación:



Calcule la masa de CO₂ producida al quemar 1,00 gramo de C₄H₁₀

Calcule la masa de agua que se produce si se disponen de 450g de oxígeno.

Calcule la masa de oxígeno producida a partir de 0,25 moles de KClO₃ según la siguiente ecuación



¿Cuántas moles de KClO₃ se necesitan para obtener 125g de KCl?

Invite a los estudiantes a resolver los siguientes ejercicios por parejas. Al terminar el tiempo destinado, pase al tablero a varias parejas para que expliquen los ejercicios a sus compañeros.

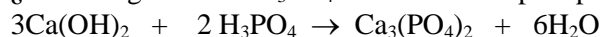
EJERCICIOS (45 min)

¿Cuántos gramos de Ag_2CO_3 deben haberse descompuesto si se obtuvieron 7511 g de Ag según la reacción: $\text{Ag}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Ag(s)} + \text{CO}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$?

Un método comercial de obtención de hidrógeno consiste en hacer reaccionar el hierro y el vapor de agua: $\text{Fe(s)} + 4 \text{H}_2\text{O(g)} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4\text{(s)} + 4 \text{H}_2\text{(g)}$

- ¿Cuántos moles de H_2 pueden obtenerse si 42 g de Fe reaccionan con un exceso de H_2O ?
- ¿Cuántos gramos de H_2O se consumen cuando 63,5 g de Fe se transforman en Fe_3O_4 ?
- Si se producen 7,36 moles de H_2 ¿cuántos gramos de Fe_3O_4 se forman al mismo tiempo?

¿Cuántos gramos de H_3PO_4 son necesarios para producir 15,5 moles de agua?



Tomados de <http://blog.utp.edu.co/docenciaedwin/files/2011/08/TALLER-ESTEQUIOMETRIA.pdf>

LECTURA Y PRODUCCIÓN TEXTUAL (30 min)

Proponga la siguiente lectura individual a los estudiantes, una vez realizada, cada uno escribirá un texto corto en el que resalte la importancia de la química en el cuidado de obras artísticas representativas de la humanidad.

Cierre la clase pidiendo a los chicos que traigan 1/8 de cartulina blanca junto a materiales de técnica libre, y un diseño en el que se muestre la química de manera artística para la próxima clase (se presentan dos ejemplos después de la lectura).

Restauración y conservación de las obras de arte

Una obra de arte en forma de monumento, pintura, libro etc. sufre por la edad el mal trato, las influencias dañinas del ambiente y por las destrucciones de cualquier origen, la pérdida de su belleza y valor como riqueza cultural de la humanidad. De ahí resulta la necesidad de estudiarla adecuadamente para conocer su edad (si se trata de piezas arqueológicas con algún contenido de material orgánico, se utiliza el método del *radiocarbono*), el material de que fue elaborado, el grado de la destrucción, etc. sin dañar la obra para que los restauradores pueden entrar en acción recuperando la obra para que ésta pueda lucir casi

como original. El procedimiento preferido de este estudio se llama “*Análisis no destructivo del material*” utilizando preferentemente los métodos espectroscópicos (rayos de neutrones, rayos X, métodos con radioisótopos, espectroscopía infrarroja etc.). Según el material, su composición en la obra y el grado de la destrucción, se debe tomar las decisiones adecuadas acerca de los métodos y los materiales más adecuados para la *restauración*. Los materiales inorgánicos como los metales, piedras, cerámica, vidrio, entre otros, exigen un tratamiento diferente en comparación con los materiales orgánicos como la madera, el pegamento, el papel, los textiles, restos óseos, los cueros y otros materiales. Afortunadamente, en la actualidad, la abundancia de materiales artificiales de “plástico” desarrollados por los químicos, especialmente resinas acrílicas, pegamentos, medios de fijación, lacas, hormigones de polímero, siliconas y otros, permiten para cada finalidad especializada una restauración adecuada de gran estilo.

El proceso que sigue a la restauración tiene la finalidad de evitar una nueva “corrosión” – corrosión en el sentido más general- de la obra restaurada. Este proceso es conocido como la *conservación* de las obras de arte. Es comprensible que los materiales y los métodos de la conservación también dependen del material. Este es un campo muy extenso y vasto. Elegiremos solamente algunos ejemplos: Las obras hechas de « piedra » se protegen con una capa con siliconas o ésteres de ácidos de silicio que tienen la propiedad hidrofóbica y frenan el ataque de la humedad ácida. Simultáneamente, algunos de estos « remedios » o también resinas acrílicas son capaces de entrar al interior de las piedras a través de los poros y canales, polimerizando por dentro y permitiendo como consecuencia una buena fijación. Los materiales orgánicos deben ser protegidos o conservados en primer lugar disminuyendo la humedad de aire por lo menos hasta un valor $< 65\%$; para este fin se utiliza la sílice gel en los recipientes cerrados (armarios, vitrinas etc.) en las que se guardan las obras para el futuro, evitando así que se llenen de moho. Para evitar el ataque de los insectos se utilizan impregnaciones de insecticidas especiales en capas adecuadas sobre el material que se quiere proteger. Los papeles viejos se deben tratar con remedios alcalinos (bañar en 0,05% lechada de cal, luego tratándolo con bicarbonato de calcio $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ para preservarlos, especialmente, contra el ataque ácido.

Ejemplo de obras artísticas.



ANEXO 3. MATRICES DE EVALUACIÓN

Para las actividades de realización de carteles o campañas escolares, la rúbrica empleada fue esta:

CATEGORÍA	4	3	2	1
Título	El Título puede ser desde una distancia de 6 pies y es bastante creativo.	El Título puede ser leído desde una distancia de 6 pies y describe bien el contenido.	El Título puede ser leído desde una distancia de 4 pies y describe bien el contenido.	El Título es muy pequeño y/o no describe bien el contenido del afiche.
Ortografía	El uso de mayúsculas y puntuación es consistente.	Hay 1 error en el uso de mayúsculas o en la puntuación.	Hay 2 errores en el uso de mayúsculas o en la puntuación.	Hay más de 2 errores en el uso de mayúsculas o en la puntuación.
Gráficas-Originalidad	Varias de las gráficas usadas en el afiche reflejan un excepcional grado de creatividad del estudiante en su creación y/o exposición.	Una o dos de las gráficas usadas en el afiche reflejan la creatividad del estudiante en su creación y/o exposición.	Las gráficas son hechas por el estudiante, pero están basadas en el diseño e ideas de otros.	No hay gráficas hechas por el estudiante.
Contenido-Precisión	Todos los hechos fueron expuestos con precisión en el afiche.	La mayoría de hechos fueron expuestos en el afiche.	Algunos hechos fueron expuestos en el afiche.	No hay hechos expuestos en el afiche.
Uso del Tiempo de Clase	Usó bien el tiempo durante cada periodo de clase. Puso énfasis en realizar el proyecto y nunca distrajo a otros.	Usó bien el tiempo durante cada periodo de clase. En general, puso énfasis en realizar el proyecto y nunca distrajo a otros.	Usó bien algo del tiempo durante cada periodo de clase. Hubo cierto énfasis en realizar el proyecto, pero ocasionalmente distrajo a otros.	No usó el tiempo de clase para realizar el proyecto o distrajo con frecuencia a otros.

Conocimiento Ganado	El estudiante puede contestar con precisión todas las preguntas relacionadas a los hechos en el afiche y los procesos usados para crearlo.	El estudiante puede contestar con precisión la mayoría de las preguntas relacionadas a los hechos en el afiche y los procesos usados para crearlo.	El estudiante puede contestar con precisión aproximadamente el 60% de las preguntas relacionadas a los hechos en el afiche y los procesos usados para crearlo.	El estudiante no parece tener conocimiento sobre los hechos o los procesos usados en la creación del afiche.
---------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Para la evaluación de talleres con ejercicios de aplicación la matriz es:

Errores matemáticos	Todos los ejercicios y soluciones están desarrollados correctamente.	Casi todos los pasos y soluciones están desarrollados correctamente.	La mitad de los pasos y soluciones tienen errores matemáticos.	Más del 75% de los pasos y soluciones tienen errores matemáticos.
Explicación	La explicación es detallada y clara.	La explicación es clara.	La explicación es un poco difícil de entender.	No hay explicación en los ejercicios.
Orden y Organización	El trabajo es presentado de una manera ordenada, clara y organizada que es fácil de leer.	El trabajo es presentado de una manera ordenada y organizada que es, por lo general, fácil de leer.	El trabajo es presentado en una manera organizada, pero puede ser difícil de leer.	El trabajo se ve descuidado y desorganizado. Es difícil saber qué información está relacionada.
Estrategia/Procedimientos	Por lo general, usa una estrategia eficiente y efectiva para resolver problemas.	Por lo general, usa una estrategia efectiva para resolver problemas.	Algunas veces usa una estrategia efectiva para resolver problemas, pero no lo hace consistentemente.	Raramente usa una estrategia efectiva para resolver problemas.

Para evaluar exposiciones la matriz empleada fue:

CATEGORÍA	4	3	2	1
Comprensión	El estudiante contesta con precisión casi todas las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase.	El estudiante puede con precisión contestar la mayoría de las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase.	El estudiante puede con precisión contestar unas pocas preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase.	El estudiante no puede contestar las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase.
Seguimiento del Tema	Se mantiene en el tema todo (100%) el tiempo.	Se mantiene en el tema la mayor parte (90-80%) del tiempo.	Se mantiene en el tema algunas veces (70%-60%).	Fue difícil decir cuál fue el tema.
Postura del Cuerpo y Contacto Visual	Tiene buena postura, se ve relajado y seguro de sí mismo. Establece contacto visual con todos en el salón durante la presentación.	Tiene buena postura y establece contacto visual con todos en el salón durante la presentación.	Algunas veces tiene buena postura y establece contacto visual.	Tiene mala postura y/o no mira a las personas durante la presentación.
Tiempo	La duración de la presentación cumple con el tiempo asignado	La duración de la presentación fuera del rango de tiempo por 10 minutos.	La duración de la presentación fue corta para el tema a desarrollar.	La duración de la presentación fue mínima para el tema a desarrollar.
Escucha Otras Presentaciones	Escucha atentamente. No hace movimientos o ruidos que son molestos.	Escucha atentamente pero tiene un movimiento o ruido que es molesto.	Algunas veces aparenta no estar escuchando, pero no es molesto.	Algunas veces no aparenta escuchar y tiene movimientos y ruidos que son molestos.
Material de apoyo	Su exposición está apoyada en material llamativo y bien elaborado, no contiene errores.	El material de apoyo está bien presentado, contiene muy pocos errores.	El material de apoyo empleado es poco llamativo y contiene errores.	No empleo material de apoyo, refleja la falta de preparación.

ANEXO 4. INSTRUMENTO DE IDENTIFICACIÓN DE IDEAS PREVIAS

Nombre _____

CUESTIONARIO DE IDENTIFICACIÓN DE IDEAS PREVIAS

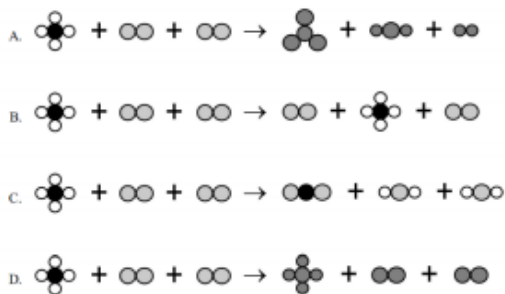
10. ¿Cuál de los siguientes es un ejemplo de una reacción química?
- e. El agua que hierve en una olla sobre la estufa caliente.
 - f. La sal eliminada del agua de mar por filtración.
 - g. Una cucharada de agua disuelta en un vaso de agua.
 - h. Un sólido blanco que se forma al vertir dos líquidos.
11. Un estudiante tiene dos diferentes líquidos en frascos abiertos. Se vierte el líquido de un frasco en el otro frasco, y ella observa burbujas. Después del burbujeo se detiene, se encuentra que el peso total de los líquidos es ahora menor que el peso total de los líquidos antes de que se mezclaron juntos.
- ¿Cómo se puede explicar la observación?
- e. Algunos átomos entraron en el aire.
 - f. Algunos átomos fueron destruidos.
 - c. Algunos átomos se hicieron más intensos.
 - d. Algunos átomos se volvieron más ligeros.
12. Un estudiante añade agua y azúcar a un frasco y sella el frasco de modo que nada pueda entrar o salir. El estudiante entonces pesa el recipiente que contiene el agua y el azúcar. Después de que un poco de azúcar se disuelve, el estudiante pesa el frasco y su contenido de nuevo.
- ¿Qué va a pasar con el peso del frasco que contiene el agua y el azúcar después de una parte del azúcar se disuelve?
- a. El peso se mantendrá igual.
 - b. El peso aumentará.
 - g. El peso se reducirá.
 - h. El peso dependerá de la cantidad de azúcar se disuelva.
13. ¿Cuál de los siguientes es un ejemplo de una reacción química?
- e. Un masmelo se vuelve negro cuando se calienta sobre el fuego.
 - f. Un polvo se disuelve en agua para hacer limonada
 - g. Un cubo de hielo se funde en un charco de agua.
 - h. Los cristales de sal se muele hasta obtener un polvo.
14. Un estudiante determina el volumen, la densidad y el punto de ebullición de tres líquidos incoloros y los enumera en la tabla siguiente.

	Volumen (mL)	Densidad (g/mL)	Punto de Ebullición (°C)	Color
Líquido 1	10	0,79	56	Incoloro
Líquido 2	50	0,79	78	Incoloro
Líquido 3	10	1,0	100	Incoloro

¿Podría alguno de los líquidos ser de la misma sustancia?

- e. Los líquidos 1 y 2 podría ser la misma sustancia.
- f. Los líquidos 1 y 3 podría ser la misma sustancia.
- g. Todos los líquidos puede ser la misma sustancia.
- h. Ninguno de los líquidos puede ser la misma sustancia.

15. ¿Cuál de los siguientes esquemas podría representar una reacción química? Los átomos están representados por círculos, y las moléculas están representadas por círculos que están conectados el uno al otro. Los círculos de diferentes colores representan diferentes tipos de átomos.



16. ¿Cuál de los siguientes es un ejemplo de una reacción química?

- e. El papel de aluminio se corta en pedazos más pequeños.
- f. Una gota de colorante se disuelve en agua.
- g. Mantequilla derretida se convierte en un sólido cuando se coloca en el refrigerador.
- h. El color de la superficie de una moneda de cobre cambia después de estar en un cajón durante años

17. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre reacciones químicas es CIERTA?

- e. Las reacciones químicas producen sólidos, líquidos o gases.
- f. Las reacciones químicas producen gases pero no líquidos o sólidos.
- g. Las reacciones químicas ocurren entre líquidos, pero no entre gases o sólidos.
- h. Las reacciones químicas ocurren entre sólidos y líquidos, pero no entre sólidos y gases.

Tomado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/12950/1/1186841.2013.pdf>

18. Clasifique los siguientes cambios como físicos o químicos marcando con una x la columna que corresponda.

Cambio	Físico	Químico
Cocinar un huevo		
Que la leche se corte		
Romper papel		
Quemar una hoja		
Doblar una varilla		
Evaporar alcohol		
Disolver sal en agua		
Derretir matequilla		
Hacer caramelo		
Dejar madurar una fruta		

ANEXO 5. DIARIO DE CAMPO

Nombre de la institución: IED Sabio Mutis	Fecha: 08 de mayo de 2015
Nombre del observador: Catalina Garzón Gutiérrez	Asignatura: Química
Tema: Reacciones químicas	Tiempo: 120 mins
<p>Objetivos: Formulo hipótesis sobre sucesos de actividades experimentales. Recojo y organizo datos de mis observaciones. Analizo la información que obtengo y construyo conclusiones y predicciones a partir de ella. Diseño rutas de trabajo experimental</p>	
DESCRIPCIÓN	REFLEXIÓN
Característica del grupo: Grado 1001. Nº de asistentes: 27. Los chicos se muestran ansiosos por iniciar el trabajo experimental. Cada grupo de 4 estudiantes trajo los materiales requeridos.	Realizar actividades prácticas se consolida como una herramienta eficaz, en la que las estudiantes pueden verificar algunos de los contenidos socializados en clase.
Estrategia de trabajo: PRÁCTICA DE LABORATORIO. 1. Formulación de hipótesis o predicciones 2. Puesta en marcha de la práctica. 3. Recolección y organización de la información.	
Desarrollo de la clase: Se inició solicitando leer la guía de trabajo para realizar predicciones y resolver dudas. A continuación fuimos al laboratorio que contó con acompañamiento constante de la docente en cada grupo de trabajo.	Es notable el interés que los chicos tienen por reacciones exotérmicas en las que hay "explosiones" o formación de sustancias inflamativas.
Comunicación con los estudiantes: Las indicaciones se dieron de forma general, cada grupo resolvió las dudas que tenía durante la experimentación.	
Atención de situaciones imprevistas y/o conflictos en el aula No se presentaron imprevistos o conflictos en la práctica.	Al finalizar la clase pedí a los estudiantes expresar cómo se sintieron y colgarlo en una cartelera diseñada para tal fin. Fue gratificante verlos motivados y con deseos de saber más.
Planeación didáctica: Se realizó con anterioridad y reevaluó antes de su aplicación, lo que permitió modificar algunos experimentos por falta de reactivos.	
Observaciones Los estudiantes se encontraban muy expectantes. Durante la práctica se les vio sorprendidos e interesados en las experiencias.	

ANEXO 6. ENCUESTA A ESTUDIANTES

ENCUESTA PARA ESTUDIANTES SOBRE LA ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

Objetivo General: Conocer la opinión de los estudiantes sobre cómo el docente organiza, desarrolla y evalúa la asignatura durante el periodo.

Estimado estudiante, quiero conocer tu opinión frente a mi desempeño como docente acerca de cómo organicé, desarrollé y evalué la asignatura durante el periodo, por favor marca con una x respondiendo a cada pregunta según tu criterio.

CRITERIOS ¹		SIEMPRE	CASI SIEMPRE	CASI NUNCA	NUNCA
1	¿El profesor dio a conocer el programa de la asignatura? (¿Los temas, los objetivos, contenidos, técnicas a utilizar y evaluación?).	X			
2	¿El profesor Consiguió mantener mi atención durante el desarrollo de las actividades del periodo?		X		
3	¿El profesor evaluó correctamente las actividades desarrolladas en las clases del periodo?	X			
4	¿El profesor relaciona conceptos nuevos con otros ya aprendidos anteriormente?		X		
5	¿Las actividades y materiales del periodo para el desarrollo de la clase fueron adecuadas?	X			
6	¿Las actividades planteadas al principio del periodo fueron realizadas durante este mismo?	X			
7	¿Las actividades realizadas durante el periodo fueron de mi interés?	X			
8	¿Las actividades desarrolladas en el periodo ayudaron a que se comprendiera mejor el tema visto en clase?		X		
9	Logre entender fácilmente los temas tratados en el desarrollo del periodo.	X			

10. Considero en general que las actividades y acciones desarrolladas en el periodo por el docente cambiaron a otros periodos anteriores

SI X NO

¿POR QUÉ?

Logre entender un poco mas el tema hubo practica y relacionamos lo aprendido con la vida cotidiana